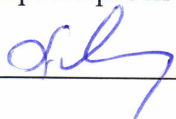


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан электроэнергетического факультета

  
\_\_\_\_\_ А.Ю. Мурзин  
«29» марта 2023 г.

КОМПЛЕКТ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

Уровень высшего образования	<u>бакалавриат</u> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u> <i>(код, наименование направления подготовки)</i>
Ориентация образовательной программы	<u>академический бакалавриат</u> <i>(академический/прикладной бакалавриат, академическая/прикладная магистратура)</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Высоковольтные электроэнергетика и электротехника</u> <i>(наименование направленности (профWIA) ОПОП)</i>
Форма обучения	<u>очная</u> <i>(очная, очно-заочная, заочная)</i>
Выпускающая кафедра	<u>Высоковольтной электроэнергетики, электротехники и электрофизики</u> <i>(полное наименование кафедры)</i>
Кафедра-разработчик программы практики	<u>Высоковольтной электроэнергетики, электротехники и электрофизики</u> <i>(полное наименование кафедры)</i>
Год начала подготовки	<u>2020</u> <i>(год приема обучающихся на 1 курс)</i>


Иваново, 2023

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

Рабочие программы дисциплин (*модулей*) рассмотрены и одобрены на заседании кафедры высоковольтной электроэнергетики, электротехники и электрофизики

(протокол № 7 от 17 марта 2023 г.)

Заведующий кафедрой ВЭТФ

  
С.А.Словесный

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

Электроэнергетический факультет	протокол №3 от 27.03.2023 г.
Электромеханический факультет	протокол №3 от 29.03.2023 г.
Теплоэнергетический факультет	протокол №7 от 27.03.2023 г.
Факультет экономики и управления	протокол №8 от 15.03.2023 г.
Факультет информатики и вычислительной техники	протокол №5 от 28.03.2023 г.
Инженерно-физический факультет	протокол №2 от 27.03.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**  
**«ОСНОВЫ ЛИЧНОСТНОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМОРАЗВИТИЯ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</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 в социуме с учётом особенностей человеческой психики, влияния внешней среды и межличностных отношений, формирование умений самоорганизации и управления конфликтными ситуациями, 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) 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 психологические феномены, категории, закономерности функционирования социально-психологических явлений и технологий – РО-1
Сущность инклюзии и принципы создания безбарьерной среды во взаимоотношениях с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья и инвалидность З(УК-3)-2	называет сущность инклюзии и принципы создания безбарьерной среды во взаимоотношениях с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья и инвалидность – 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 и оценивает социальную ситуацию и на основании этого анализа планирует и осуществляет свою деятельность, эффективно устанавливает контакты и взаимодействует в ситуациях общения различной сложности, реализовывает свою роль в команде для достижения поставленных целей – 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 – РО-4
<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	обладает навыками организации своей и совместной деятельности, а также межличностного взаимодействия для достижения поставленных целей – РО-5
Навыками анализа ситуаций социального и профессионального взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья и инвалидность – В(УК-3)-2	обладает навыками анализа социального и профессионального взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья и инвалидность – 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	называет цели, мотивы, формы, механизмы, средства,

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по модулю</b>
профессионального саморазвития и образования в течение всей жизни, принципы и методы управления временем – З(УК-6)-1	условия саморазвития человека, технологию управления индивидуальной траекторией развития, формирования в себе важнейших личностных качеств и навыков, объясняет основы личной и профессиональной эффективности, технологию управления собственной деятельностью – 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	выстраивает траекторию собственного личностного и профессионального саморазвития, формулирует цели своего развития, выделяет приоритеты, разрабатывает планы на различные временные промежутки, проявляет устойчивое желание к личностному и профессиональному 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	навыками самопознания и саморазвития, психотехнологиями содействия саморазвитию личности – РО-9
<i>Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (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
Определение экстремизма и терроризма, структуру и содержание антитеррористического законодательства, приоритетные задачи государства по борьбе с экстремизмом и терроризмом – З(УК-10)-2	называет сущность экстремизма и терроризма, понятие социального конфликта, социальной девиации, правовые и психолого-педагогические аспекты профилактики экстремизма, технологию управления конфликтом – РО-11
<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-12
Обосновывать необходимость формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма и терроризма, выделять признаки возникновения и оценивать вероятность террористической угрозы – У(УК-10)-2	выделяет признаки возникновения террористической угрозы и оценивает вероятность её возникновения, аргументированно обосновывает необходимость формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма и терроризма, анализирует конфликтные ситуации – РО-13
<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-14
Навыками применения в профессиональной деятельности мер профилактики и противодействия проявлениям экстремизма и терроризма – В(УК-10)-2	обладает навыками применения в профессиональной деятельности мер профилактики и противодействия проявлениям экстремизма и терроризма – РО-15

## 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 зачетные единицы, 14 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 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	Технологии саморазвития и эффективного взаимодействия	18	10				8	36	
2	Антикоррупционное поведение	2	2				32	36	
3	Противодействие распространению идеологии терроризма и экстремизма	18	10				8	36	
4	Инклюзивная психология	2	2				32	36	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<b>ИТОГО по модулю</b>		<b>40</b>	<b>24</b>				<b>80</b>	<b>144</b>	

#### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Технологии саморазвития и эффективного взаимодействия</b>	
	<p><b>Основы психологии саморазвития.</b> Общая характеристика саморазвития человека. Саморазвитие как проявление субъектности человека. Цели и мотивы саморазвития. Формы саморазвития. Самопознание как условие саморазвития. Средства саморазвития. Особенности профессионального саморазвития человека.</p> <p><b>Личная эффективность. Навыки личной эффективности.</b> Понятие «эффективность», «личная эффективность». Общее понятие личности. Взаимосвязь социального и биологического. Формирование и развитие личности. Модели личной эффективности</p> <p><b>Деятельность и мотивация.</b> Общая психологическая характеристика деятельности. Самообразование и самовоспитание как деятельность: технология осуществления. Направленность и мотивы деятельности</p> <p>Формы направленности: влечение, желание, стремление, интерес, идеалы, убеждение. Цель и ценности. Ключевые аспекты при целеполагании. Целеполагание и процесс достижения цели. Инструменты и технологии постановки цели.</p> <p><b>Психические процессы как структурные элементы управления.</b> Познавательные процессы: ощущение, восприятие, память, внимание, мышление, интеллект. Эмоционально-волевая сфера личности. Психологическая саморегуляция. Управление эмоциями как фактор</p>	<p>РО-1; РО-7</p>

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	<p>эффективной деятельности. Стресс. Методы управления стрессом.</p> <p><b>Управление коммуникациями.</b> Общение и его типология. Стороны общения: коммуникативная, интерактивная, перцептивная. Деловая коммуникация. Правила эффективного общения.</p>	
2	<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 формирования антикоррупционного поведения</p>	РО– 10
3	<b>Противодействие распространению идеологии терроризма и экстремизма</b>	
	<p><b>Сущность и разновидности современного терроризма и экстремизма.</b> Проблема дефиниции экстремизма и терроризма. Общая характеристика терроризма и экстремизма. Причины и факторы современного терроризма и экстремизма. Современное состояние экстремизма в России.</p> <p><b>Экстремизм как разновидность конфликта.</b> Понятие социального конфликта и его сущность. Основные элементы конфликта. Причины возникновения конфликтов. Основные стадии развития конфликта. Виды конфликтов. Особенности межнациональных и межэтнических конфликтов.</p> <p><b>Экстремизм как форма социальной девиации.</b> Психология деструктивного поведения. Социально-психологические особенности личности, склонной к экстремизму. Молодёжный экстремизм, его признаки и особенности профилактики.</p> <p><b>Правовые и духовно-нравственные аспекты профилактики экстремизма и терроризма.</b> Государственная политика в области противодействия экстремизму и терроризму. Антитеррористическое законодательство. Юридическая ответственность за деяния экстремистской и террористической направленности. Роль традиционных моральных норм, религиозных устоев и семейных ценностей в обеспечении консолидации и гармонизации российского общества. Защита традиционных российских духовно-нравственных ценностей как форма противодействия распространению идеологии экстремизма и терроризма. Патриотизм как фактор общероссийской гражданской идентичности и его роль в профилактике экстремизма и терроризма.</p> <p><b>Управление конфликтами как фактор противодействия экстремизму и терроризму.</b> Понятие и содержание процесса управления конфликтами. Прогнозирование, предупреждение / стимулирование, регулирование, разрешение социальных конфликтов. Методы управления и предупреждения социальных конфликтов. Педагогические и административные способы разрешения конфликта.</p>	РО-11
4	<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>	РО-2

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	<b>Технологии саморазвития и эффективного взаимодействия</b>	
	<p><b>Эффективность и ответственность.</b> Проактивный и реактивный подход к решению проблем. Свобода и ответственность. Анализ и актуализация базовых ценностей. Колесо жизненного баланса.</p> <p><b>Целеполагание и приоритизация.</b> Цель. Технология Smart и др. Упражнения и задания, направленные на осознание своих ценностей и целей. 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.</p> <p><b>Управление эмоциями.</b> Психологическая саморегуляция. Управление эмоциями</p> <p><b>Управление коммуникациями.</b> Выступление в контакт. Активное слушание. Типы вопросов. Командное взаимодействие.</p> <p>Текущий контроль успеваемости – проведение промежуточного контроля (ПК1, ПК2)</p>	<p>РО-3; РО-8</p>
2	<b>Антикоррупционное поведение</b>	
	<b>Правовой анализ коррупции как преступления.</b> Субъекты и объекты коррупционных преступлений. Ответственность за коррупционные правонарушения. Решение ситуационных задач.	<p>РО-12</p>
3	<b>Противодействие распространению идеологии терроризма и экстремизма</b>	
	<p><b>Экстремизм: причины возникновения и факторы распространения.</b></p> <p><b>Экстремизм как социально-политическое явление.</b> Понятия «терроризм», «экстремизм». Сущность экстремизма. Причины возникновения экстремизма и факторы его распространения. Виды экстремизма. Признаки террористической угрозы.</p> <p><b>Экстремизм как разновидность конфликта.</b> Тактика конфликтного поведения: определение сущности и содержание конфликта, выбор стиля общения с оппонентами в условиях конфликта, противостояние влиянию и манипуляциям, способы разрешения конфликта. Упражнения и задания, направленные на изменение взгляда в отношении поведения в конфликтной ситуации (от импульсивных действий к осмысленным и конструктивным; от борьбы к сотрудничеству).</p> <p><b>Комплексная диагностика конфликта, определение его параметров.</b> Этапы диагностики конфликта и их содержание. Методика картографии конфликта.</p> <p>Текущий контроль успеваемости – проведение промежуточного контроля (ПК1, ПК2)</p>	<p>РО-13</p>
4	<b>Инклюзивная психология</b>	
	<b>Специфика выстраивания взаимодействия, с лицами имеющие ограничения по здоровью и инвалидностью.</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	<p>РО-4</p>

#### 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; РО-7
	Работа с конспектами лекций	РО-1; РО-7
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-5; РО-8; РО-9
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-10
	Работа с конспектами лекций	РО-10
	Подготовка к практическим занятиям	РО-12; РО-14
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-11
	Работа с конспектами лекций	РО-11
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-13, РО-15
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	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.	Минюрова, С. А. Психология самопознания и саморазвития : учебник / С. А. Минюрова. — Екатеринбург : УрГПУ, 2013. — 316 с. — ISBN 978-5-7186-0550-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/129361">https://e.lanbook.com/book/129361</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Лебедева, В. Г. Антикоррупционная политика: история и современность : учебное пособие / В. Г. Лебедева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2014. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-0691-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/55695">https://e.lanbook.com/book/55695</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Заврина, Е. Е. Основы противодействия терроризму и экстремизму : учебное пособие / Е. Е. Заврина, П. С. Макурин, И. Н. Лебедева. — Липецк : Липецкий ГТУ, 2021. — 154 с. — ISBN 978-5-00175-101-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/296033">https://e.lanbook.com/book/296033</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4	Социализация и социальная адаптация инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья : учебное пособие / составитель Т. Н. Чумакова. — Персиановский : Донской ГАУ, 2021. — 149 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/216755">https://e.lanbook.com/book/216755</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
5	Лисова, С.Ю. 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»	Электронный ресурс

## 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Чумакова, Т. Н. Психология профессиональной деятельности и саморазвития : учебник / Т. Н. Чумакова. — Персиановский : Донской ГАУ, 2021. — 320 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/216779">https://e.lanbook.com/book/216779</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	Основы саморазвития личности : учебно-методическое пособие / составители Л. Г. Бортникова [и др.]. — Сургут : СурГПУ, 2016. — 163 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/151895">https://e.lanbook.com/book/151895</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3.	Коммуникации и конфликты управления : учебное пособие / О. В. Лисейкина, О. А. Яковлева, Ю. Б. Миндлин, М. В. Новиков. — Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/331370">https://e.lanbook.com/book/331370</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4.	Шеяфетдинова, Н. А. Правовое обеспечение антикоррупционной политики организации : учебное пособие / Н. А. Шеяфетдинова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171466">https://e.lanbook.com/book/171466</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
5.	Правовые основы противодействия экстремистской деятельности в Российской Федерации : хрестоматия / составитель Е. Н. Булычев. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-907176-54-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/143302">https://e.lanbook.com/book/143302</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
6.	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
7	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
8	Эрдынеева, К. Г. Экстремизм: причины, тенденции, профилактика : монография / К. Г. Эрдынеева, Н. Н. Попова. — Чита : ЗабГУ, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-9293-2476-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/173661">https://e.lanbook.com/book/173661</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
9	Романова, Н. Р. Инклюзивные практики в высшей школе : учебно-методическое пособие / Н. Р. Романова. — Иваново : ИГЭУ, 2022. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/296249">https://e.lanbook.com/book/296249</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
10	Григорович, Л. А. Педагогика и психология: учебное пособие / Л. А. Григорович, Т. Д. Марцинковская.—М.: Гардарики, 2003.—480 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	22
11	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
12	Гуревич, П. С. Психология и педагогика: [учебник для вузов] / П. С. Гуревич.—М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.—320 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
13	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»
5	О противодействии терроризму: федеральный закон от 06.03.2006 N 35-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
6	О противодействии экстремисткой деятельности: федеральный закон от 25.07.2002 №114-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
7	Стратегия противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года (утв. Президентом РФ 29.05.2020 №344)	ИСС «КонсультантПлюс»
8	Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей: Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809	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)

№ 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)

## 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. Технологии саморазвития и эффективного взаимодействия</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, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12,13] 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. 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 [4] 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 практическим занятиям	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение задания Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<b>Раздел 3. Противодействие распространению идеологии 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 [3] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [3, 5, 6, 7,8] Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 [1, 5, 6, 7, 8] 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	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
(в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)		
<b>Раздел 4. Инклюзивная психология</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 [4] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [3, 6, 9, 10, 11, 12, 13] 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	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение задания 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**

<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 МОДУЛЮ**

<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	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
	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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 ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Русского и иностранных языков</u>

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний, а также совершенствование навыков и умений, необходимых для эффективной деловой коммуникации на 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>
Владеет навыками устной и письменной деловой коммуникации В (УК-4)-1	Обладает навыками устной и письменной деловой коммуникации на русском языке, выбирает и использует адекватные языковые средства в зависимости от коммуникативной задачи делового общения, соблюдает нормы современного русского литературного языка –РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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



### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 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						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		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
<b>1.</b>	<b>Базовые понятия курса. Особенности деловой коммуникации</b>	PO-1, PO-2, PO-3
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
3.	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
4.	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
5.	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
6.	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
7.	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
8.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
9.	<a href="https://www.libnauka.ru">https://www.libnauka.ru</a>	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
10.	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
11.	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
12.	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
13.	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
14.	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
15.	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
16.	<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
17.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная базаданных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
18.	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная базаданных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
19.	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная базаданных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
20.	<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
21.	<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
22.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
23.	<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	Чтение основной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
	нормами	
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 выступления и разных форм деловой устной коммуникации: деловой беседы, делового телефонного разговора, делового совещания, деловых переговоров, пресс-конференции	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
4	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
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**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Менеджмента и маркетинга

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных концепциях и принципах 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							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Проектная деятельность: основные понятия	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

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Анализ жизненного цикла проекта. Составление иерархической структуры работ. Разработка календарного плана, диаграмма Ганта. Построение и расчет сетевой модели проекта. 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**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Раева, Т. Д. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Д. Раева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, 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> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Масловский, В. П. Управление проектами : учебное пособие / В. П. Масловский. – Красноярск : СФУ, 2020. – 224 с. – ISBN 978-5-7638-4361-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <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> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Куценко, Е. И. Проектный менеджмент : учебное пособие / Е. И. Куценко. – Оренбург : ОГУ, 2017. – 265 с. – ISBN 978-5-7410-1835-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <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)

№ 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="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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
конспектами лекций	представлен в подразделе 3.2	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

№	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	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 РОССИИ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</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 мировой истории, о роли русской культуры в обеспечении единого культурного пространства, межнационального общения и формирования общероссийской идентичности, формирование умений сравнивать и анализировать причины социально-исторических и культурных различий народов мира, приобретение практических навыков обоснования и выражения собственной гражданской и патриотической позиции по оценке развития общества.

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 мировой истории, общее и особенное в истории и культуре России и мира З(УК-5)-1	Называет базовые термины, исторические личности, даты, этапы, переломные моменты, героические страницы истории России (включая историю Ивановского края) с древности до наших дней в контексте мировой истории, социальные и культурные различия народов мира, основанные на ценностных ориентациях, традиционные ценности российской культуры – 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 и культурных 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, анализирует духовные ценности России и их влияние на многонациональный и поликонфессиональный характер государства – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками анализа исторических фактов, закономерностей развития России и мира, оценки межкультурных различий; способами анализа и обоснования своих взглядов на основе общегражданской и культурно-духовной идентичности. В(УК-5)-1	Анализирует исторические факты и закономерности исторического процесса в России и мире, выражает и обосновывает собственную гражданскую и патриотическую позицию, оценивает тенденции развития современных государств. Оценивает вклад России в развитие мировой цивилизации, ее роль в разрешении крупных международных конфликтов, влияние на мировую политику в целом, реагирования на общеисторические вызовы. – РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «История России» 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 дисциплин

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 116 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на проведение групповых и индивидуальных консультаций).

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	Теория и методология исторической науки.	4					1	5	
2	Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.	8	2				2	12	
3	Русские земли с середины XIII до конца XV вв. Формирование и развитие централизованного российского государства.	6	2				3	11	
4	Российское (Московское) государство XVI–XVII вв.	8	2				2	12	
5	Российская Империя в контексте мировой истории. XVIII в.	10	4				3	17	
6	Культура России с древности до XVIII в.	8	4				3	15	
<b>Промежуточная аттестация по части 1</b>		<i>зачет</i>							
<b>Итого по части 1</b>		44	14				14	72	
<b>Часть 2</b>									
1	Российская империя в XIX - начале XX вв.	10	2				2	14	
2	Советское государство в 1917 – 1945 гг.	16	6				6	28	
3	СССР в послевоенную эпоху. 1945 – 1991 гг.	6	2				2	10	
4	Россия на современном этапе. 1992 - 2022 гг.	6	2				2	10	

№ 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>								
5	Культура России в XIX - начале XXI вв.	6	2				2	10
<b>Промежуточная аттестация по части 2</b>		<i>экзамен</i>						
<b>ИТОГО по части 2</b>		<b>44</b>	<b>14</b>				<b>14</b>	<b>72</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>88</b>	<b>28</b>				<b>28</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	часы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>			
1	<b>Теория и методология исторической науки.</b> История как наука и как учебная дисциплина. Понятие исторического источника, его виды. Историография. Сущность и функции исторического знания. Методология исторической науки. Парадигмы исторической науки. Хронологические и географические рамки курса Российской истории. История России – неотъемлемая часть всемирной истории.	4 часа	РО-1
2	<b>Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.</b> Заселение территории современной России человеком современного вида. Памятники каменного века на территории современной Ивановской области. Восточные славяне в древности: происхождение, расселение, занятия, общественный строй, религия. Проблема образования государства Русь. Дискуссии по поводу так называемой норманнской теории и современные научные взгляды на проблему. Принятие христианства и его значение. Социально-экономическое развитие и территориально-политическая структура. Внешняя политика и международные связи. Русь в середине XII — начале XIII в. Формирование земель — самостоятельных политических образований («княжеств»). Важнейшие земли и особенности их социально-экономического и политического развития. Особенности периода раздробленности в Европе, Азии и России. Русь между Ордой и католической Европой. Борьба Руси с иноземными	8 часов	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	часы	Планируемые результаты обучения
	захватчиками. Роль Руси в защите Европы.		
3	<p><b>Русские земли с середины XIII до конца XV вв. Формирование и развитие централизованного российского государства.</b></p> <p>Русские земли после татаро-монгольского нашествия. Отношения Руси и Орды: современные научные представления и спорные вопросы. Образование централизованных государств в Европе и на Руси: общее и особенное.</p> <p>Этапы объединения русских земель вокруг Москвы. Первые московские князья. Куликовская битва. Дискуссии об альтернативных путях развития. Внутренняя и внешняя политика Ивана III. Ликвидация зависимости Руси от Орды. Народы и государства степной зоны Восточной Европы и Сибири в XIII–XV вв. Расширение международных связей Российского государства.</p> <p>Особенности политического развития стран Азии, Африки, Америки.</p>	6 часов	РО-1
4	<p><b>Российское (Московское) государство в XVI - XVII вв.</b></p> <p>Мир в XVI – XVII вв. Великие географические открытия. Первые колониальные империи. Становление капитализма в странах Европы.</p> <p>Россия в начале XVI в.: особенности социально-экономического и политического развития. Завершение объединения русских земель под властью великих князей московских. Внутренняя и внешняя политика Ивана IV. Результаты и их оценка: дискуссии историков.</p> <p>Смута: причины, этапы, итоги. Смутное время на территории современной Ивановской области. Первое упоминание села Иваново.</p> <p>Характерные черты социально-экономического развития России и мира в XVII в. Буржуазные революции в Нидерландах и Англии. Россия при первых Романовых. Социально-экономическое и политическое развитие, внешняя политика. Освоение Сибири и Дальнего Востока. Переяславская рада.</p>	8 часов	РО-1
5	<p><b>Российская империя в контексте мировой истории XVIII в.</b></p> <p>Запад и Восток в XVIII в.: многообразие цивилизаций, их сходство и различия. Эпоха Просвещения в Европе. Россия — «мост» между Западом и Востоком.</p> <p>Россия в первой половине XVIII в. Эпоха Петра Великого. Необходимость преобразований. Методы, цели реформ, специфика их проведение. Дискуссии о результатах и историческом значении реформ Петра I.</p> <p>Основные направления внешней политики: важнейшие события, результаты, оценка.</p> <p>Эпоха дворцовых переворотов.</p> <p>Правление Екатерины II. Социально-экономические преобразования. Развитие промышленности, сельского хозяйства и торговли в условиях сохранения крепостнического режима. Реформы в области внутренней политики. Национальная и конфессиональная политика.</p> <p>Основные цели Российской империи во внешней политике второй половины XVIII в. Обеспечение общенациональных интересов и безопасности государства. Расширение территории. Роль России в</p>	10 часов	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	часы	Планируемые результаты обучения
	решении важнейших вопросов международной политики. Укрепление международного статуса государства. Итоги и оценка правления Екатерины II: дискуссии историков. Россия в период правления Павла I.		
6	<p><b>Культура России с древности до XVIII в.</b>  Мировая культура в древности. Особенности, выдающиеся достижения древневосточной и античной культуры.  Дохристианская культура восточных славян и соседних народов. Памятники каменного века на территории России и Ивановской области. Древнерусская культура: истоки, особенности, характерные черты. Крещение Руси и его роль в дальнейшем развитии русской культуры.  Культура Возрождения в Западной Европе. Расцвет искусства Италии и «Северное Возрождение». Становление в Европе культуры Нового времени: причины, характерные черты, выдающиеся достижения. Развитие традиций древнерусской культуры и новые веяния в культуре России XVI в. Основные достижения в литературе, зодчестве, живописи, просвещении. Культура Европы и Востока в XVII в. Западное влияние в русской культуре XVII в. Становление культуры Нового времени в России. Обмирщение культуры и его отражение в образовании, литературе, искусстве.  Преобразования Петра I в области культуры и быта. Интенсивное развитие светской культуры. Перенесение на русскую почву западной архитектуры, живописи и музыки. Образование и создание условий для научных исследований. Раскол культуры. Идеология западноевропейского Просвещения и ее влияние на развитие культуры России во второй половине XVIII в. Образование, наука, литература и искусство России.</p>	8 часов	РО-1
	<b>Часть 2</b>		
1	<p><b>Российская империя в XIX - начале XX вв.</b>  Экономическая, социальная, политическая и культурная перестройка западного мира после Великой Французской революции. Социально-экономическое и политическое развитие России. Поиск путей развития России в первой половине XIX в. Попытки решения крестьянского вопроса и реформирования системы управления консервативным путем: задуманное и осуществленное. Причины неудач реформ.  Движение декабристов. Зарождение общественно-политических движений в России в 1830-е гг.: консервативное, либеральное, радикальное.  Внешняя политика России в первой половине XIX в. Вовлечение России в общеевропейские процессы. Отечественная война 1812 г. Политика России в восточном вопросе. Войны с Ираном и Турцией. Политика России на Кавказе: стратегические задачи и тактические приемы. Война на Северном Кавказе: причины, этапы, последствия. Активизация политики на Дальнем Востоке.</p>	10 часов	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	часы	Планируемые результаты обучения
	<p>Эпоха 1848 г. в Европе («Весна народов») и изменения во внутривосточном курсе России. Война за независимость испанских колоний в Америке: образование латиноамериканских государств.</p> <p>Россия и мир во второй половине XIX - начале XX в. Россия после Крымской войны. Крестьянская реформа 1861 г.: причины, этапы подготовки, последствия. Дискуссия о причинах и значении отмены крепостного права. Великие реформы 1870-1870-х гг.: их социальные и экономические последствия. Начало индустриализации страны. Реформы С.Ю. Витте. Экономический рост 1890-х гг.: причины и масштабы.</p> <p>Причины, характер, движущие силы, особенности, основные этапы и события революции 1905-1907 гг. в России. Стачка в Иваново-Вознесенске. Создание Первого в России общегородского Совета рабочих депутатов. Возникновение политических партий: состав, программные требования, тактика, лидеры. Опыт российского парламентаризма. Аграрный вопрос в начале XX в. Аграрная реформа П.А. Столыпина. Причины провала умеренно-реформаторского курса.</p> <p>Внешняя политика России во второй половине XIX - начале XX в. Европейское направление внешней политики. Новое соотношение сил как результат образования больших европейских держав - Германии и Италии. Нарастающие конфликты с Германской империей. Русско-французское сближение. Становление блоковой системы в Европе в конце XIX — начале XX в. Столкновение интересов «великих держав» в Африке и Азии. Первая мировая война: причины, ход, итоги. Общественные и историографические споры о зачинщике Мировой войны.</p> <p>Восточный вопрос: содержание, события, итоги. Политика России в Средней Азии, ее включение в состав Российской империи. Конкуренция России и Великобритании. Русско-турецкая война 1877–1878 гг.: цена победы. Взаимоотношения Российской империи с дальневосточными государствами - Китаем и Японией. Основные принципы национальной политики в Средней Азии и на Дальнем Востоке. Особенности управления окраинами. Россия как многоконфессиональное государство: православие, католицизм, лютеранство, ислам, иудаизм. Русско-японская война 1904 - 1905 гг.: причины, ход, итоги.</p> <p>Первая мировая война и Россия: причины, ход и влияние на революционные процессы в стране.</p>		
2	<p><b>Советское государство в 1917 – 1945 гг.</b></p> <p>Великая российская революция 1917 – 1922 гг.: ее причины, основные этапы и итоги, влияние на мир. Гражданская война как особый этап революции. Иностранная интервенция. Победа большевиков и образование СССР.</p> <p>Эволюция экономической политики: от «военного коммунизма» и НЭПа к индустриализации и коллективизации. Реализация плана ГОЭЛРО.</p> <p>Политическая борьба в СССР в 1920-е гг. Окончательное превращение партии большевиков во властную структуру. Политические процессы в СССР в 1930-х гг. Завершение складывания механизма единоличной власти Сталина. Большой террор 1937-38 гг.</p> <p>Внешняя политика советского государства в 1920-е - 1930-е гг. Вторая мировая и Великая Отечественная война: причины, события, итоги. Цена победы. Подвиг энергетиков в годы войны. Советско-японская война 1945 г. и атомные бомбардировки японских городов со стороны США. Капитуляция Японии. Иваново - город трудовой славы.</p> <p>Судебные процессы над главными военными преступниками: Нюрнбергский, Токийский, Хабаровский. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции. Людские и материальные потери. Изменения политической карты Европы. Наиболее известные факты</p>	16 часов	РО-1



№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	часы	Планируемые результаты обучения
	фальсификации истории Второй Мировой войны. Без срока давности.		
3	<p><b>СССР в послевоенную эпоху. 1945 – 1991 гг.</b>  Изменения на международной арене после второй мировой войны, формирование двух мировых систем. Начало «холодной войны» и формирование биполярного мира. Система социализма и система капитализма в 1946-1991 гг. Освобождение стран Африки и Азии от колониальной зависимости, движение неприсоединения, формирование стран «третьего мира», поддержка СССР национально-освободительного движения в Азии и Африке.</p> <p>Социально-экономическое и политическое развитие СССР. Послевоенное восстановление экономики. «Поздний сталинизм» (1945–1953). «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны. «Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.). Динамика экономического развития СССР в середине 1960-х — начале 1980-х гг. по сравнению с ведущими странами Запада. Причины снижения темпов экономического развития и появления кризисных явлений к началу 1980-х гг.</p> <p>Кризис социалистической системы. Период «перестройки». Попытки реформирования СССР во второй половине 1980-х гг. Распад СССР (1985–1991 гг.). Поэтапная сдача руководством СССР внешнеполитических позиций. Объединение Германии, «Бархатные революции» в Восточной Европе. Окончание «холодной войны».</p>	6 часов	РО-1
4	<p><b>Россия на современном этапе. 1992 - 2022 гг.</b>  Российская Федерация в 1990-х гг. Выбор путей экономического и политического развития. Принятие Конституции РФ 1993 г. Нарастание политической нестабильности и центробежных тенденций. События в Чечне 1994-1996 гг.</p> <p>Внешняя политика. Курс США и НАТО на мировую гегемонию в рамках построения однополярного мира. Расширение НАТО на восток.</p> <p>Российская Федерация в начале XXI в. Избрание Президентом В.В. Путина. Восстановление конституционного порядка в Чечне. Укрепление «вертикали власти». Реализация приоритетных национальных проектов. Изменение курса внешней политики. Последовательное отстаивание Россией концепции многополярного мира. Антиконституционный переворот 2014 г. на Украине. Возвращение Крыма в состав России. Начало специальной военной операции в 2022 г. Военно-техническое развитие на современном этапе.</p>	6 часов	РО-1
5	<p><b>Культура России в XIX - начале XXI вв.</b>  Новые культурные идеалы и ценности в культуре 19-начала 20 вв. Основные направления развития и достижения мировой науки. Промышленная революция и ее роль в развитии техники и технологии. Культура и искусство России и мира в XIX - начале XX в.</p> <p>Советская культура: традиционные и новые черты. Развитие культуры и искусства СССР в 20-90-е гг. XX в.</p> <p>Духовно-нравственные ценности современного Российского общества.</p>	6 часов	РО-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	Проблема образования и развития древнерусского государства	РО-2
2	Русские земли с середины XIII до конца XV вв. Формирование и развитие централизованного российского государства.	РО-2, РО-3
3	Российское (Московское) государство в XVII в.	РО-2, РО-3
4	Эпоха Петра I. Рождение империи.	РО-3
5	Россия во 2-ой половине XVIII в.	РО-2
6	Русская культура: истоки формирования, особенности развития, основные достижения.	РО-2
7	Культура России XVII - XVIII вв.	РО-2, РО-3
<b>Часть 2</b>		
1	Россия в XIX в. Поиск путей развития страны.	РО-2
2	Великая российская революция: дискуссии историков.	РО-3
3	Политическое развитие СССР в 20-30 гг.	РО-2, РО-3
4	Великая Отечественная война 1941-1945 гг.	РО-2
5	Мировая политическая система после Второй мировой войны. Формирование биполярного мира.	РО-2
6	Основные тенденции развития современной Российской Федерации.	РО-2
7	Духовно-нравственные ценности современной Российской культуры.	РО-3

### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

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

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

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

– ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

– учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

– текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";

– промежуточная аттестация.

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

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

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной и для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1, на соответствующем этапе освоения дисциплины.

### **5.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в период зачетно-экзаменационной сессии при успешном завершении всех этапов освоения дисциплины.

Итоговая оценка по дисциплине формируется на основе результатов текущей успеваемости обучающегося в соответствии с применяемой в университете системой "РИТМ".

Результаты промежуточной аттестации служат для итоговой оценки степени сформированности компетенций у обучающегося.

## **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.	История России с древнейших времен до конца XIX в. [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.П. Боброва [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – 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/20160121154818463000007463">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/20160121154818463000007463</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	<a href="#">36</a>		
2	История России с 1917 до 1945 г. [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
3	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	Отечественная история [Электронный ресурс]: программа курса и планы семинарских занятий / Богородская О.Е.; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», Каф. истории и философии. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2014. – 52 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2015031111084411800000746309">https://elib.ispu.ru/reader/book/2015031111084411800000746309</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
7	Культурология. Ч. 1 [Электронный ресурс]: Учеб.-метод. пособие / С.П. Боброва [и др.]; ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2019 - 140 с. - Электрон. версия печат. публикации. - Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2019100811455084900002735585">https://elib.ispu.ru/reader/book/2019100811455084900002735585</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
8	Культурология. Ч. 2 [Электронный ресурс]: Учеб.-метод. пособие / С.П. Боброва [и др.]; ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2019 - 164 с. - Электрон. версия печат. публикации. - Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2019100811455330200002732721">https://elib.ispu.ru/reader/book/2019100811455330200002732721</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	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.– Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019032609155791300002738957">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019032609155791300002738957</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Королева, Татьяна Валерьевна. Технологии развития исторической	ЭБС «Book on	Электро

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	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. версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422425709598400004888">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422425709598400004888</a>	Lime»	нный ресурс
3	Богородская, Ольга Евгеньевна. История России с древнейших времен до 1917 года [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для иностранных студентов, обучающихся в ИГЭУ / О.Е. Богородская; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2012. – 130 с. – Загл. с тит. экрана. – 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
4	Пишем историю семьи [Электронный ресурс]: Методические указания к работе над родословной / О.Е. Богородская [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «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., 2007. – 44 с. – 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
5	Богородская, Ольга Евгеньевна. История и теория культуры [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Е. Богородская, Т.Б. Котлова; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 1999. – 78 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422210390787700009609">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422210390787700009609</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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
			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
<b>ЧАСТЬ 1</b>		
<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.

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
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. «Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с историей древнейших народов, живших на территории современной России, происхождения и расселения славян, возникновения и развития Древнерусского государства, социально-экономической и политической организации русских земель в IX- первой трети XIII вв. Особенности периода раздробленности в Европе, Азии и России, Ивановский край в XII - первой трети XIII вв.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с историей древнейших народов, живших на территории современной России, происхождения и расселения славян, возникновения и развития Древнерусского государства, социально-экономической и политической организации русских земель в IX- первой трети XIII вв. Особенности периода раздробленности в Европе, Азии и России, Ивановский край в XII - первой трети XIII вв.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.4, 6.1.5, 6.1.6, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с историей древнейших народов, живших на территории современной России, происхождения и расселения славян, возникновения и развития Древнерусского государства, социально-экономической и политической организации русских земель в IX- первой трети XIII вв. Особенности периода раздробленности в Европе, Азии и России, Ивановский край в XII - первой трети XIII вв.	Самостоятельный поиск и систематизация информации
<b>Раздел № 3. «Русские земли с середины XIII до конца XV вв. Формирование и развитие централизованного российского государства»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с историей монгольского нашествия на Русь и борьбой с католической экспансией, проблемами социально-экономического и политического развития русских земель в условиях ордынского владычества. Москва и Литва как центры объединения русских земель. Специфика централизации северо-восточной Руси. Ликвидация ордынской зависимости, складывание единого Московского (Русского) государства.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с историей монгольского нашествия на Русь и борьбой с католической экспансией, вопросами социально-экономического и политического развития русских земель в условиях ордынского владычества. Москва и Литва как центры объединения русских земель. Специфика централизации северо-восточной Руси. Ликвидация ордынской зависимости, складывание единого Московского (Русского) государства.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4; 6.1.5; 6.1.6; 6.2.1; 6.2.2; 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с историей монгольского нашествия на Русь и борьбой с католической экспансией, вопросами социально-экономического и политического развития русских земель в условиях ордынского владычества. Москва и Литва как центры объединения русских земель. Специфика централизации северо-восточной Руси. Ликвидация ордынской зависимости, складывание единого Московского (Русского) государства.	Самостоятельный поиск и систематизация информации поиск и систематизация информации
<b>Раздел № 4. «Российское (Московское) государство XVI–XVII вв.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития России в XVI-XVII вв. Место России в системе международных отношений. Открытие и освоение новых земель европейскими и российскими путешественниками. Социальные движения в России и Европе.	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 в XVI-XVII вв. Место России в системе международных отношений. Открытие и освоение новых земель европейскими и российскими путешественниками. Социальные движения в России и Европе.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4; 6.1.5; 6.1.6; 6.2.1; 6.2.2; 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития России в XVI-XVII вв. Место России в системе международных отношений. Открытие и освоение новых земель европейскими и российскими путешественниками. Социальные движения в России и Европе.	Самостоятельный поиск и систематизация информации
<b>Раздел № 5. «Российская Империя в контексте мировой истории XVIII в.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями российской модернизации в XVIII в. Россия между Востоком и Западом. Роль России в международной политике XVIII в. Влияние идей Просвещения на политические системы в государствах Европы и России во второй половине XVIII в. Социальные движения в России и Европе в этот период.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями российской модернизации в XVIII в. Россия между Востоком и Западом. Роль России в международной политике XVIII в. Влияние идей Просвещения на политические системы в государствах Европы и России во второй половине XVIII в. Социальные движения в России и Европе в этот период.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4; 6.1.5; 6.1.6; 6.2.1; 6.2.2; 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к	Темы и вопросы, связанные с особенностями	Самостоятельный



<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
практическим занятиям	российской модернизации в XVIII в. Россия между Востоком и Западом. Роль России в международной политике XVIII в. Влияние идей Просвещения на политические системы в государствах Европы и России во второй половине XVIII в. Социальные движения в России и Европе в этот период.	поиск и систематизация информации
<b>Раздел № 6. «Культура России с древности до XVIII в.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с генезисом культуры на территории России с древнейших времен. Особенности западного и восточного типов культуры. Главные черты русской культуры, ее ценностные ориентиры и основные достижения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с генезисом культуры на территории России с древнейших времен. Особенности западного и восточного типов культуры. Главные черты русской культуры, ее ценностные ориентиры и основные достижения.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4; 6.1.5; 6.1.6; 6.1.7; 6.1.8; 6.2.1; 6.2.2; 6.2.3; 6.2.5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с генезисом культуры на территории России с древнейших времен. Особенности западного и восточного типов культуры. Главные черты русской культуры, ее ценностные ориентиры и основные достижения.	Самостоятельный поиск и систематизация информации
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
<b>Раздел № 1. «Российская империя в XIX – начале XX вв.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического развития России: кризис крепостнической системы, отмена крепостного права, характерные черты российского капитализма. Ключевые события внутривнутриполитического развития страны: общественное движение и кризис самодержавия. Место России в системе международных отношений: наполеоновские войны, восточный вопрос, политика государства на Дальнем востоке, Первая мировая война.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического развития России: кризис крепостнической системы, отмена крепостного права, характерные черты российского капитализма. Ключевые события внутривнутриполитического развития страны: общественное движение и кризис самодержавия. Место России в системе международных отношений: наполеоновские войны, восточный вопрос, политика государства на Дальнем востоке, Первая мировая война.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4; 6.1.5; 6.1.6; 6.2.1; 6.2.2; 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического развития России: кризис крепостнической системы, отмена крепостного права, характерные черты российского капитализма.	Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	Ключевые события внутривнутриполитического развития страны: общественное движение и кризис самодержавия. Место России в системе международных отношений: наполеоновские войны, восточный вопрос, политика государства на Дальнем востоке, Первая мировая война.	
<b>Раздел № 2. «Советское государство в 1917 – 1945 гг.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с причинами, ходом и значением Великой российской революции 1917-1922 гг. Образование СССР: особенности политического и социально-экономического развития в 1920-1930-е гг. Международные отношения в этот период и место СССР в них. Мир накануне Второй мировой войны. Нападение Германии на СССР и Великая Отечественная война. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции. Преступления нацистов против советских граждан.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с причинами, ходом и значением Великой российской революции 1917-1922 гг. Образование СССР: особенности политического и социально-экономического развития в 1920-1930-е гг. Международные отношения в этот период и место СССР в них. Мир накануне Второй мировой войны. Нападение Германии на СССР и Великая Отечественная война. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции. Преступления нацистов против советских граждан.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2; 6.1.4; 6.1.5; 6.1.6; 6.2.1; 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с причинами, ходом и значением Великой российской революции 1917-1922 гг. Образование СССР: особенности политического и социально-экономического развития в 1920-1930-е гг. Международные отношения в этот период и место СССР в них. Мир накануне Второй мировой войны. Нападение Германии на СССР и Великая Отечественная война. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции. Преступления нацистов против советских граждан.	Самостоятельный поиск и систематизация информации
<b>Раздел № 3. «СССР в послевоенную эпоху. 1945 – 1991 гг.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями политического и социально-экономического развития СССР в 1945-1991. СССР в международных отношениях: разрушение колониальной системы, создание ОВД, Холодная война, гонка вооружений, участие в вооруженных конфликтах. Причины распада мировой социалистической системы и СССР.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями политического и социально-экономического развития СССР в 1945-1991. СССР в международных отношениях: разрушение колониальной системы, создание ОВД, Холодная война, гонка вооружений, участие в вооруженных конфликтах. Причины распада мировой социалистической системы и СССР.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4; 6.1.5; 6.1.6; 6.2.1; 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с особенностями политического и социально-экономического развития СССР в 1945-1991. СССР в международных отношениях: разрушение колониальной системы, создание ОВД, Холодная война, гонка вооружений, участие в вооруженных конфликтах. Причины распада мировой социалистической системы и СССР.	Самостоятельный поиск и систематизация информации
<b>Раздел № 4. «Россия на современном этапе. 1992 - 2022 гг.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития Российской Федерации после распада СССР: преодоление кризисных явлений. Внешняя политика Российского государства на современном этапе.	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 Российской Федерации после распада СССР: преодоление кризисных явлений. Внешняя политика Российского государства на современном этапе.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3; 6.1.4; 6.1.5; 6.1.6; 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 Российской Федерации после распада СССР: преодоление кризисных явлений. Внешняя политика Российского государства на современном этапе.	Самостоятельный поиск и систематизация информации
<b>Раздел № 5. «Культура России в XIX – начале XXI вв.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с наиболее общими тенденциями развития мировой культуры в этот период. Достижения русской культуры XIX – начала XX вв. Культурная революция в СССР. Развитие советской культуры в период Великой Отечественной войны и в послевоенный период. Смена культурно-нравственных ориентиров в постсоветский период. Основные тенденции развития мировой и отечественной культуры в первой четверти XXI в.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с наиболее общими тенденциями развития мировой культуры в этот период. Достижения русской культуры XIX – начала XX вв. Культурная революция в СССР. Развитие советской культуры в период Великой Отечественной войны и в послевоенный период. Смена культурно-нравственных ориентиров в постсоветский период. Основные тенденции развития мировой и отечественной культуры в первой четверти XXI в.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3; 6.1.4; 6.1.5; 6.1.6; 6.1.8; 6.2.1; 6.2.2; 6.2.5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с наиболее общими тенденциями развития мировой культуры в этот период. Достижения русской культуры XIX – начала XX вв. Культурная революция в СССР. Развитие советской культуры в период Великой Отечественной войны и в послевоенный период. Смена культурно-	Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	нравственных ориентиров в постсоветский период. Основные тенденции развития мировой и отечественной культуры в первой четверти XXI в.	

## **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-288,	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
	А-289, А-330)	Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Русского и иностранных языков</u>

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

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

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

<b>Компоненты/индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)</b>
<i>УК-4 способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</i>	
<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 обязательной 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 6 зачетных единиц, 216 часов, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 96 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 96 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (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 самостоя- тельной работы			
<b>ЧАСТЬ 1</b>									
1	About myself. My family		6				6	12	
2	Education. My university		6				8	18	
3	City		6				4	10	
4	Scientists		6				8	12	
5	Inventors and inventions		6				8	12	
6	Modern cities		6				8	14	
7	Architecture		6				4	10	
8	Travelling		6				4	10	
9	Transport		6				4	10	
<b>Промежуточная аттестация по части 1</b>		<i>Зачет</i>							
<b>ИТОГО по части 1</b>		<b>0</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	
<b>Часть 2</b>									
10	Energy		4				2	8	
11	Electric power		6				4	8	
12	Electricity and magnetism		4				4	8	
13	Conductors and insulators		6				2	8	
14	The effects of electricity on the human body		4				4	8	
15	Electricity may be dangerous		4				2	8	
16	Electric shock. Safety electric system		4				4	8	
17	Electromagnetic relay		2				2	8	
18	Fuses		4				2	4	
19	Electric lines and their efficiency		4				4	4	
<b>Промежуточная аттестация по части 2</b>		<i>экзамен</i>						<b>36</b>	
<b>ИТОГО по части 2</b>		<b>0</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>108</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>0</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>84</b>	<b>216</b>	



### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

Лекции не предусмотрены.

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1	Приветствия и прощания. Повторение правил чтения	PO-1, PO-2
1	Презентация темы "About myself"	PO-2, PO-3
2	Анализ текста "Value of education" (Unit 1)	PO-1, PO-2
2	Лексико-коммуникативные упражнения по теме "Education"	PO-1, PO-2, PO-3
2	Части речи на иностранном языке (общие сведения о частях речи; существительное, артикли) Презентация темы «My university» Тест по разделу 2.	PO-1, PO-2, PO-3
2	Анализ текста "Live and learn" (Unit 2)	PO-1, PO-2
2	Лексико-коммуникативные упражнения по теме "Live and learn"	PO-1, PO-2, PO-3
2	Имя прилагательное (степени сравнения, место в предложении); числительное (количественные и порядковые числительные, дробные); местоимение (личные, притяжательные, возвратные, вопросительные, относительные и неопределенные) Тест по разделу 2	PO-2, PO-3
3	Анализ текста "City traffic" (Unit 3)	PO-1, PO-2
3	Времена действительного залога. Их виды	PO-1, PO-2, PO-3
3	Презентация по теме "My hometown" Тест по разделу 2	PO-2, PO-3
4	Анализ текста "Scientists" (Unit 4)	PO-1, PO-2
4	Времена группы Simple. Виды, формообразование и случаи их употребления Тест по разделу 4	PO-2, PO-3
5	Анализ текста "Inventors and Their inventions" (Unit 5)	PO-1, PO-2
5	Времена группы Continuous. Виды, формообразование и случаи их употребления Тест по разделу 5	PO-2, PO-3
6	Анализ текста "Modern cities" (Unit 6)	PO-1, PO-2
6	Времена группы Perfect. Виды, формообразование и случаи их употребления Тест по разделу 6	PO-2, PO-3
7	Анализ текста "Architecture" (Unit 7)	PO-1, PO-2
7	Времена группы Perfect Continuous. Виды, формообразование и случаи их употребления Тест по разделу 7	PO-2, PO-3
8	Анализ текста "Travelling by car" (Unit 8)	PO-1, PO-2
8	Перевод предложений в пассивном залоге (частота использования пассивных конструкций в английском языке, способы перевода на русский язык, пассивные конструкции в специальной литературе) Тест по разделу 8	PO-2, PO-3
9	Анализ текста "Water transport" (Unit 9)	PO-1, PO-2

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
9	Инфинитив (инфинитив как неопределенная форма глагола, употребление инфинитива в сложных глагольных сказуемых, три формы глагола)	PO-1, PO-2, PO-3
9	Анализ текста "Air transport" (Unit 10)	PO-1, PO-2
9	Инфинитивные обороты (субъектный и объектный инфинитивные обороты и правила их перевода на русский язык)	PO-1, PO-2, PO-3
9	Анализ текста "Construction materials and structures" (Unit 11) Тест по разделу 9	PO-2, PO-3
	Зачёт	PO-2, PO-3
<b>Часть 2</b>		
10	Анализ текста "Energy" (Осколкова И.А., Максимова Т.М. Методические указания по профессионально ориентированному чтению для бакалавров ЭЭФ, с.3)	PO-1, PO-2
10	Согласование времен и косвенная речь (правила согласования времен в английском языке, перевод прямой речи в косвенную) Тест по разделу 10	PO-1, PO-2, PO-3
11	Анализ текста "Electric power" (Осколкова И.А., Максимова Т.М. Методические указания по профессионально ориентированному чтению для бакалавров ЭЭФ, с.6)	PO-1, PO-2
11	Согласование времен и косвенная речь (правила согласования времен в английском языке, перевод прямой речи в косвенную) Тест по разделу 11	PO-1, PO-2, PO-3
12	Анализ текста "Electricity and magnetism" (Осколкова И.А., Максимова Т.М. Методические указания по профессионально ориентированному чтению для бакалавров ЭЭФ, с.10)	PO-1, PO-2
12	Модальные глаголы (сводка способов употребления модальных глаголов в сочетании с различными формами) Тест по разделу 12	PO-1, PO-2, PO-3
13	Анализ текста "Conductors and insulators" (Осколкова И.А., Максимова Т.М. Методические указания по профессионально ориентированному чтению для бакалавров ЭЭФ, с.13)	PO-1, PO-2
13	Модальные глаголы (сводка способов употребления модальных глаголов в сочетании с различными формами) Тест по разделу 13	PO-1, PO-2, PO-3
14	Анализ текста "The effects of electricity on the human body, «Electricity may be dangerous" (Осколкова И.А., Максимова Т.М. Методические указания по профессионально ориентированному чтению для бакалавров ЭЭФ, с.17-19)	PO-1, PO-2
14	Повелительное наклонение (употребление форм повелительного наклонения) Тест по разделу 14	PO-1, PO-2, PO-3
15	Анализ текста «Electricity may be dangerous» (Осколкова И.А., Максимова Т.М. Методические указания по профессионально ориентированному чтению для бакалавров ЭЭФ, с.17-19)	PO-1, PO-2
15	Герундий и герундиальный оборот (Понятия герундия и его основные отличия от других ing-форм, трудности перевода герундиальных оборотов на русский язык)	PO-1, PO-2
15	Подготовка к публичному выступлению на иностранном языке Тест по разделу 15	PO-1, PO-2, PO-3
16	Анализ текста "Electric shock. Safety electric system" (Осколкова И.А., Максимова Т.М. Методические указания по профессионально ориентированному чтению для бакалавров ЭЭФ, с.21)	PO-1, PO-2
16	Герундий и герундиальный оборот (Понятия герундия и его основные отличия от других ing-форм, трудности перевода герундиальных оборотов на русский язык) Тест по разделу 16	PO-1, PO-2, PO-3
17	Анализ текста "Electromagnetic relay" (Осколкова И.А., Максимова Т.М.	PO-1, PO-2

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Методические указания по профессионально ориентированному чтению для бакалавров ЭЭФ, с.23)	
17	Условные предложения (изъявительное и сослагательное наклонения, три типа условных предложений в английском языке) Тест по разделу 17	<i>PO-1, PO-2, PO-3</i>
18	Анализ текста” Fuses” (Осколкова И.А., Максимова Т.М. Методические указания по профессионально ориентированному чтению для бакалавров ЭЭФ, с.25)	<i>PO-1, PO-2</i>
18	Условные предложения (изъявительное и сослагательное наклонения, три типа условных предложений в английском языке) Тест по разделу 18	<i>PO-1, PO-2, PO-3</i>
19	Анализ текста” Electric lines and their efficiency ” (Осколкова И.А., Максимова Т.М. Методические указания по профессионально ориентированному чтению для бакалавров ЭЭФ, с.27)	<i>PO-1, PO-2</i>
19	Подготовка к экзамену	<i>PO-1, PO-2, PO-3</i>

### 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
<b>Часть 1</b>		
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-1, PO-2</i>
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-1, PO-2, PO-3</i>
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-2, PO-3</i>
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-1, PO-2</i>
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-1, PO-2</i>
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-1, PO-2</i>
7	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-1, PO-2</i>
8	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-2</i>
9	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-2, PO-3</i>
<b>Часть 2</b>		
11	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-2</i>
12	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-1, PO-2, PO-3</i>
13	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-1</i>
14	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-2</i>
15	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-1, PO-2</i>
16	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-1, PO-2, PO-3</i>
17	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-2, PO-3</i>
18	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-2</i>
19	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	<i>PO-1, PO-2, PO-3</i>

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствии с принятой в ИГЭУ системой "Ритм" в 1 семестре;
- 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.	Английский язык для инженеров: учебник [для вузов / Т. Ю. Полякова и др.].–Изд. 7-е, испр.–М.: Высшая школа, 2007.–463 с: ил.–ISBN 978-5-06-004600-7.	фонд библиотеки ИГЭУ	96 экз.
2.	Филатова, Марина Вячеславовна. Грамматика английского языка для бакалавров технических направлений: учебное пособие / М. В. Филатова, Т. Н. Шмельёва, 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. Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016091410522773200000744041">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016091410522773200000744041</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	175 экз.

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3.	Филатова, Марина Вячеславовна. 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. Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016062111465649700000748446">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016062111465649700000748446</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	175 экз.
4.	Максимова, Татьяна Михайловна. Методические указания по профессионально-ориентированному чтению для бакалавров ЭЭФ (английский язык) / Т. М. Максимова, И. А. Осколкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; ред. И. Н. Сидорова.–Иваново: Б.и., 2016.–44 с. Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016062112550531600000744248">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016062112550531600000744248</a> .	фонд библиотеки ИГЭУ	60 экз.

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Федорищева, Елена Андреевна. Энергетика: проблемы и перспективы: учебное пособие по английскому языку для технических вузов / Е. А. Федорищева.–М.: Высш. шк., 2005.–143 с.–(Для высших учебных заведений).–ISBN 5-06-004978-7.	фонд библиотеки ИГЭУ	89 экз.
2.	Кушникова, Галина Константиновна. Electrical Power. Обучение профессионально-ориентированному чтению: учебное пособие / Г. К. Кушникова.–2-е изд., испр.–М.: Флинта: Наука, 2006.–104 с: ил.–ISBN 5-89349-651-5.–ISBN 5-02-033025-6.	фонд библиотеки ИГЭУ	86 экз.
3.	Кушникова, Галина Константиновна. Краткий справочник по грамматике английского языка: методические указания / Г. К. Кушникова.–4-е изд.–М.: Флинта: Наука, 2007.–72 с.–ISBN 978-5-89349-380-1.–ISBN 978-5-02-022691-3.	фонд библиотеки ИГЭУ	407 экз.
4.	Кушникова, Галина Константиновна. Electricity. Обучение профессионально-ориентированному чтению: учебное пособие: учебное пособие / Г. К. Кушникова.–М.: Флинта: Наука, 2004.–96 с.–ISBN 5-89349-549-7.–ISBN 5-02-022785-4.	фонд библиотеки ИГЭУ	239 экз.
5.	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
6.	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
7.	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.	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	иностраннх 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> .		
8.	Шарунова, Светлана Вячеславовна. 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	38 экз.
9.	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
10	Прохорова, Анна Александровна. Вводно-фонетический курс по английскому языку для студентов технических специальностей [Электронный ресурс]: методические указания / А. А. Прохорова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; Т. Н. Шмелёва.–Электрон. данные.–Иваново: Б.и., 2011.–Загл. с тит. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201308151550530601000004739">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201308151550530601000004739</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
11	Ежова, Светлана Анатольевна. Тест по теме "Предлоги" (английский язык) [Электронный ресурс] / С. А. Ежова ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. иностранных языков ; ред. И. С. Рушинская.–Электрон. данные.–Иваново: Б.и., 2002.–8 с.–Загл. с экрана.–Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916401288164400009291">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916401288164400009291</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
12	Осколкова, Ирина Альбертовна. Методические указания по чтению текстов общенаучной и гуманитарной направленности для студентов всех специальностей (английский язык) [Электронный ресурс] / И. А. Осколкова, С. А. Ежова ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. И. Н. Абросимовой.–Электрон. данные.–Иваново: Б.и., 2011.–Загл. с тит. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422280207965200008143">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422280207965200008143</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
13	Филатова, Марина Вячеславовна. Контрольно-измерительные материалы к "Грамматике английского языка для бакалавров технических направлений" / М. В. Филатова, Т. Н. Шмелева, С. А. Ежова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. А. А. Егоровой.–Иваново: Б.и., 2016.–36 с.–Все экзаплярны находятся на каф. иностранных языков.	фонд библиотеки ИГЭУ	1 экз.

### 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**

<b>№ п/п</b>	<b>Ссылка на информационный ресурс</b>	<b>Наименование ресурса в электронной форме</b>	<b>Режим доступа</b>
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) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
17.	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных	Свободный доступ



№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		(международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	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)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1 About myself. My family</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Повторение правил чтения в английском языке. Работа над темой «Приветствия и прощания в английском языке». Подготовка к тесту по разделу 1	Изучение материала с.16-18, с.348 [1] и из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 Education. My university</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Education. My university». Анализ текста “Live and learn” Грамматическая тема: Части речи, артикли, Имя прилагательное (степени сравнения, место в предложении); числительное (количественные и порядковые числительные, дробные); местоимение (личные, притяжательные, возвратные, вопросительные, относительные и неопределенные) Презентация темы “My University” Подготовка к тесту по разделу 2	Изучение материала С. 43-67 [1], С.5-43 [2] из списка основной литературы; С.320-321[1], С.13-20[6] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 City</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «City». Анализ текста “City traffic” Грамматическая тема: Времена действительного залога. Их виды Презентация по теме “My hometown” Подготовка к тесту по разделу 3	Изучение материала С. 68-90 [1], С.61-87 [2] из списка основной литературы; С.313-314, упраж.11-15, с.25-26[1], из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 Scientists</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Scientists» Грамматические темы: Времена группы Simple. Виды, формообразование и случаи их употребления Подготовка к тесту по разделу 4	Изучение материала С. 91-116 [1], С.61-75 [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 Inventors and inventions</b>		

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Inventors and inventions». Времена группы Continuous. Виды, формообразование и случаи их употребления Подготовка к тесту по разделу 5	Изучение материала С. 117-141 [1], С.77-81 [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 Modern cities</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой: «Modern cities». Грамматическая тема: Времена группы Perfect. Виды, формообразование и случаи их употребления. Подготовка к тесту по разделу 6	Изучение материала С. 142-167 [1], С.81-87 [2] из списка основной литературы; С.311-312 [1], из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 7 Architecture</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой: «Architecture». Грамматическая тема: Времена группы Perfect Continuous. Виды, формообразование и случаи их употребления. Подготовка к тесту по разделу 7	Изучение материала С. 167-189 [1], С.81-87 [2] из списка основной литературы; С.5,13-16 [8], из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 8 Travelling</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Travelling». Грамматическая тема: Перевод предложений в пассивном залоге (частота использования пассивных конструкций в английском языке, способы перевода на русский язык, пассивные конструкции в специальной литературе). Подготовка к тесту по разделу 8	Изучение материала С. 190-212 [1], С.5-12 [3] из списка основной литературы; [9], из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 9 Transport</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Transport». Грамматическая тема: Инфинитив (инфинитив как неопределенная форма глагола, употребление инфинитива в сложных глагольных сказуемых, три формы глагола). Подготовка к тесту по разделу 9	Изучение материала С. 213-238 [1], С.22-33 [3] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 10 Energy</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Energy». Грамматическая тема: Согласование времен и косвенная речь Подготовка к тесту по разделу 10	Изучение материала С. 3-6 [4], С.16-18 [3] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 11 Electric power</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Electric power» Грамматическая тема: (правила согласования времен в английском языке, перевод прямой речи в косвенную) Подготовка к тесту по разделу 11	Изучение материала С. 6-10[4], С.18-22 [3] из списка основной литературы; [7], из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 12 Electricity and magnetism</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Electricity and magnetism». Модальные глаголы (сводка способов употребления модальных глаголов в сочетании с различными формами) Подготовка к тесту по разделу 12	Изучение материала С. 10-12 [4], С.53-60 [2] из списка основной литературы; [7], [12] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 13 Conductors and insulators</b>		

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Conductors and insulators». Сводка способов употребления модальных глаголов в сочетании с различными формами Подготовка к тесту по разделу 13	Изучение материала С. 13-17 [4], С.56-60 [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 14 The effects of electricity on the human body</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «The effects of electricity on the human body». Повелительное наклонение (употребление форм повелительного наклонения) Подготовка к тесту по разделу 14	Изучение материала С. 17-19 [4], Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 15 Electricity may be dangerous</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Electricity may be dangerous». Герундий и герундиальный оборот Подготовка к тесту по разделу 15	Изучение материала С.19-20 [4] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 16 Electric shock. Safety electric system</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Electric shock. Safety electric system». Понятия герундия и его основные отличия от других ing-форм, трудности перевода герундиальных оборотов на русский язык Подготовка к тесту по разделу 16.	Изучение материала С. 21-23 [4], С.48-56 [3] из списка основной литературы; [10], из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 17 Electromagnetic relay</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Electromagnetic relay». Условные предложения Подготовка к тесту по разделу 17.	Изучение материала С. 23-25 [4], С.59-64 [3] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 18 Fuses</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Fuses». Изъявительное и сослагательное наклонения, три типа условных предложений в английском языке. Подготовка к тесту по разделу 18	Изучение материала С. 25-27 [4], С.59-64 [3] из списка основной литературы; [4] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 19 Electric lines and their efficiency</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа над темой «Electric lines and their efficiency». Причастия и независимые причастные обороты. Подготовка к тесту по разделу 19	Изучение материала С. 27-29 [4], С.34-47 [3] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Безопасности жизнедеятельности

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

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

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

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к 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 3 зачетных единицы, 108 часов, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 ч., практическая подготовка обучающихся составляет – ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Теоретические основы безопасности жизнедеятельности	2	-	-	-	-	3	5
2	Обеспечение безопасности жизнедеятельности в условиях производства	10	-	4	-	-	20	34
3	Оказание первой помощи пострадавшим	2	-	2	-	-	6	10
4	Обеспечение пожарной безопасности	2	-	2	-	-	8	12
5	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	6	-	4	-	-	10	20
Промежуточная аттестация по дисциплине		Экзамен						27
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>22</b>		<b>12</b>			<b>47+27</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Составные части, цели и задачи, объект изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД). Основные понятия и определения. Идентификация опасных и вредных факторов. Опасные	РО-1

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

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

#### 3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Комплексная оценка соответствия рабочих мест требованиям нормативной документации по охране труда.	РО-2, РО-3
3	Оказание первой помощи пострадавшим.	РО-2, РО-3



№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
	Изучение методов сердечно-лёгочно-мозговой реанимации.	
2	Исследование электробезопасности трёхфазных сетей переменного тока напряжением до 1000 В.	РО-2, РО-3
	Искусственное освещение.	РО-2, РО-3
4	Исследование параметров аварийного горения газовоздушной смеси в свободном объёме с образованием огневого шара	РО-2, РО-3
5	Исследование параметров техногенного выброса токсичного вещества в приземный слой атмосферы	РО-2, РО-3
	Исследование параметров внешнего облучения на территории, загрязнённой в результате радиационной аварии	РО-2, РО-3

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

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

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствии с принятой в ИГЭУ системой "Ритм" в форме выполнения тестовых заданий, отчетов по лабораторным работам

в соответствующем 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.

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

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

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

### **6.1. Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Дьяков, В. И. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: курс лекций / В. И. Дьяков; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет; под ред. А.Г. Горбунова. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2000. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916410962294700002312">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916410962294700002312</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Горбунов, А. Г. Основы безопасности жизнедеятельности в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Г. Горбунов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново: Б.и.,	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	2017. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082314041349800002731841">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082314041349800002731841</a>		
3	Чернов, К.В. Безопасность в чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс]: курс лекций / К. В. Чернов ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2001. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916294221512200008009">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916294221512200008009</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4	Рогожников, Ю.Ю. Исследование параметров чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Безопасность в чрезвычайных ситуациях" / Ю. Ю. Рогожников; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. К. В. Чернова. – 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/2016042610570982700000744299">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016042610570982700000744299</a> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
5	Горбунов, А. Г. Методические указания по проведению деловой игры [Электронный ресурс]: комплексная оценка соответствия рабочих мест требованиям нормативной документации по охране труда / А. Г. Горбунов; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет; под ред. В. И. Дьякова. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2001. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916290864330000004536">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916290864330000004536</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
6	Крюкова, А. В. Методические указания по выполнению лабораторной работы "Изучение методов сердечно-легочно-мозговой реанимации с применением тренажера "ВИТИМ-2" [Электронный ресурс] / А. В. Крюкова; ФАПО ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Г. В. Попова. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2009. – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019061813035604900002734663">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019061813035604900002734663</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
7	Дьяков, В. И. Исследование электробезопасности трехфазных сетей переменного тока напряжением до 1000 В [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / В.И. Дьяков ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. В. П. Строева. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2006. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916390646890600006567">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916390646890600006567</a> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
8	Каманин, Д. А. Искусственное освещение [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / Д. А. Каманин, А. Г. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Е. А. Пышненко. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2011. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515513816341200003102">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515513816341200003102</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	Попов, Г. В. Безопасность - это миф?: учебное пособие / Г. В. Попов, А. В. Крюкова; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" – Иваново: Б.и., 2009. – 76 с: ил. – ISBN 978-5-89482-616-5	Фонд библиотеки ИГЭУ	83
2	Безопасность жизнедеятельности: в вопросах и ответах, задачах и решениях: учебное пособие / А. Г. Горбунов [и др.]; Ивановский государственный энергетический университет. – Иваново: Б.и., 2000. – 408 с. – ISBN 5-89482-099-5.	Фонд библиотеки ИГЭУ	73
3	Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак. – 17-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 704 с. – ISBN 978-5-8114-0284-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/92617">https://e.lanbook.com/book/92617</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	"Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Федеральный конституционный закон от 30.05.2001 N 3-ФКЗ "О чрезвычайном положении"	ИСС «КонсультантПлюс»
3	Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера"	ИСС «КонсультантПлюс»
4	Федеральный закон от 12.02.1998 N 28-ФЗ "О гражданской обороне"	ИСС «КонсультантПлюс»
5	Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ "О пожарной безопасности"	ИСС «КонсультантПлюс»
6	"Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ	ИСС «КонсультантПлюс»
7	Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"	ИСС «КонсультантПлюс»
8	Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда"	ИСС «КонсультантПлюс»
9	Федеральный закон от 24.07.1998 N 125-ФЗ "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний"	ИСС «КонсультантПлюс»
10	Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 07.03.2019) "О противопожарном режиме" (вместе с "Правилами противопожарного режима в Российской Федерации")	ИСС «КонсультантПлюс»
11	Постановление Правительства РФ от 15.12.2000 N 967 "Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний"	ИСС «КонсультантПлюс»
12	Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций"	ИСС «КонсультантПлюс»
14	Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты"	ИСС «КонсультантПлюс»

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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 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\ConsultanPlus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
21	<a href="https://www.mchs.gov.ru">https://www.mchs.gov.ru</a>	Официальный сайт МЧС России	Свободный
22	<a href="http://www.vniipo.ru/nt-journal-pozharnaya-bezopasno/">http://www.vniipo.ru/nt-journal-pozharnaya-bezopasno/</a>	Официальный сайт ФГБУ ВНИИПО МЧС России	Свободный
23	<a href="https://proverki.gov.ru/">https://proverki.gov.ru/</a>	ФГИС «Единый реестр проверок»	Свободный
24	<a href="http://www.viniti.ru/products/publications/pub-132961">http://www.viniti.ru/products/publications/pub-132961</a>	Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций» на официальном сайте ФГБУН ВИНТИ РАН	Свободный
25	<a href="http://transform.ru">http://transform.ru</a>	Информационный портал	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
26	<a href="https://www.rostrud.ru/">https://www.rostrud.ru/</a>	Официальный сайт федеральной службы по труду и занятости (Роструд)	Свободный
27	<a href="https://ohranatruda.ru/">https://ohranatruda.ru/</a>	Информационный портал «Охрана труда в России»	Свободный
28	<a href="https://e.otruda.ru/">https://e.otruda.ru/</a>	Журнал «Справочник специалиста по охране труда»	Свободный
29	<a href="https://www.trudohrana.ru/">https://www.trudohrana.ru/</a>	Электронный журнал «Охрана труда: просто и понятно»	Свободный

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

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел 1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с целями и задачами, объектом изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД); основными понятиями и определениями; идентификацией опасных и вредных факторов; опасными и вредными факторами среды обитания; ролями инженерно-технических работников (ИТР) в обеспечении БЖД.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с целями и задачами, объектом изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД); основными понятиями и определениями; идентификацией опасных и вредных факторов; опасными и вредными факторами среды обитания; ролями инженерно-технических работников (ИТР) в обеспечении БЖД.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.3, 6.3.1, 6.3.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
<b>Раздел 2. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в условиях производства</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с общими вопросами охраны труда; организацией работы по охране труда; организацией обучения, инструктирования и проверки знаний по охране труда рабочих, служащих, специалистов; ответственностью за нарушение законов по охране труда; инструктажами по безопасности труда; расследованием и учетом несчастных случаев (НС) на производстве; обязанностями работодателя и работника при НС; социальным страхованием от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; параметрами воздушной среды; выбором вентиляции производственных зданий; производственным освещением; защитой от шума, ультразвука, инфразвука; защитой от вибраций; защитой от ионизирующего излучения; защитой от электромагнитных полей (ЭМП); средствами защиты от ЭМП промышленной частоты; опасными зонами оборудования и средствами защиты; обеспечением электробезопасности; причинами электротравматизма; действиями электрического тока на организм человека; электрическими травмами; факторами, влияющими на исход поражения электрическим током; освобождением человека от действия тока; растеканием тока в земле при замыкании; напряжением прикосновения;	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	напряжением шага; анализом условий опасности в трёхфазных сетях; защитным заземлением; занулением; защитным отключением.	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общими вопросами охраны труда; организацией работы по охране труда; организацией обучения, инструктирования и проверки знаний по охране труда рабочих, служащих, специалистов; ответственностью за нарушение законов по охране труда; инструктажами по безопасности труда; расследованием и учетом несчастных случаев (НС) на производстве; обязанностями работодателя и работника при НС; социальным страхованием от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; параметрами воздушной среды; выбором вентиляции производственных зданий; производственным освещением; защитой от шума, ультразвука, инфразвука; защитой от вибраций; защитой от ионизирующего излучения; защитой от электромагнитных полей (ЭМП); средствами защиты от ЭМП промышленной частоты; опасными зонами оборудования и средствами защиты; обеспечением электробезопасности; причинами электротравматизма; действиями электрического тока на организм человека; электрическими травмами; факторами, влияющими на исход поражения электрическим током; освобождением человека от действия тока; растеканием тока в земле при замыкании; напряжением прикосновения; напряжением шага; анализом условий опасности в трёхфазных сетях; защитным заземлением; занулением; защитным отключением.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.3, 6.3.6, 6.3.8, 6.3.9, 6.3.11, 6.3.12, 6.3.13].  Самостоятельная работа в ЭИОС  Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с выполнением следующих лабораторных работ: «Комплексная оценка соответствия рабочих мест требованиям нормативной документации по охране труда»; «Исследование электробезопасности трёхфазных сетей переменного тока напряжением до 1000 В»; «Искусственное освещение».  Текущий контроль успеваемости – подготовка к прохождению контроля ПК1	Подготовка к выполнению лабораторных работ [6.1.5, 6.1.7, 6.1.8]. Подготовка ответов на контрольные вопросы к лабораторным работам [6.1.1, 6.1.2]. Подготовка письменных отчётов по лабораторным работам [6.1.5, 6.1.7, 6.1.8]. Подготовка к прохождению контроля ПК1 по разделам 1, 2
<b>Раздел 3. Оказание первой помощи пострадавшим</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с первой доврачебной медицинской помощью пострадавшим от электрического тока; искусственным дыханием; массажем сердца; первой помощью при ожогах, обморожениях, укусах ядовитых змей и насекомых; первой помощью в чрезвычайных ситуациях различного характера; оказанием первой помощи в терминальных состояниях.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с первой доврачебной медицинской помощью пострадавшим от электрического тока; искусственным дыханием; массажем сердца; первой помощью при ожогах, обморожениях, укусах ядовитых змей и насекомых; первой помощью в чрезвычайных ситуациях различного характера; оказанием первой помощи в терминальных состояниях.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с выполнением лабораторной работы «Оказание первой помощи пострадавшим. Изучение методов сердечно-лёгочно-мозговой реанимации».	Подготовка к выполнению лабораторных работ [6.1.6]. Подготовка ответов на контрольные вопросы к лабораторной работе [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2]. Подготовка письменного отчёта по лабораторной работе [6.1.6].
<b>Раздел 4. Обеспечение пожарной безопасности</b>		
Работа конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-химическими основами процесса горения; причинами пожаров и взрывов; категориями помещений, зданий по взрывопожарной и пожарной опасности; классификацией помещений по взрывоопасным и пожарным зонам; эвакуационными выходами; классификацией пожаров; способах и средствах пожаротушения; пожарной сигнализацией.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-химическими основами процесса горения; причинами пожаров и взрывов; категориями помещений, зданий по взрывопожарной и пожарной опасности; классификацией помещений по взрывоопасным и пожарным зонам; эвакуационными выходами; классификацией пожаров; способах и средствах пожаротушения; пожарной сигнализацией.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.2.3, 6.3.5, 6.3.7, 6.3.10].  Самостоятельная работа в ЭИОС.  Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с выполнением компьютерной лабораторной работы «Исследование параметров аварийного горения газозвушной смеси в свободном объёме с образованием огневого шара».	Подготовка к выполнению лабораторной работы [6.1.4] Подготовка ответов на контрольные вопросы к лабораторной работе [6.1.3, 6.1.4] Подготовка письменного отчёта по лабораторной работе [6.1.4] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
<b>Раздел 5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>		
Работа конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией и общей характеристикой ЧС; условиями возникновения и стадиями развития ЧС; принципами и способами обеспечения безопасности жизнедеятельности в ЧС; защитой населения и производственного персонала объектов экономики в ЧС; с общими характеристиками, источниками, классификациями, методами защиты при следующих ЧС: техногенный взрыв, техногенная химическая авария, техногенная радиационная авария, гидродинамическая авария, ЧС природного характера, биолого-социальная ЧС; а также вопросы гражданской обороны.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией и общей характеристикой ЧС; условиями возникновения и стадиями развития ЧС; принципами и способами обеспечения безопасности жизнедеятельности в ЧС; защитой населения и производственного персонала объектов экономики в ЧС; с общими характеристиками,	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.2.2, 6.2.3, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4].  Самостоятельная работа в



Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	источниками, классификациями, методами защиты при следующих ЧС: техногенный взрыв, техногенная химическая авария, техногенная радиационная авария, гидродинамическая авария, ЧС природного характера, биолого-социальная ЧС; а также вопросы гражданской обороны.	ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с выполнением следующих компьютерных лабораторных работ: «Исследование параметров техногенного выброса токсичного вещества в приземный слой атмосферы»; «Исследование параметров внешнего облучения на территории, загрязнённой в результате радиационной аварии»  Текущий контроль успеваемости – подготовка к прохождению контроля ПК2	Подготовка к выполнению лабораторных работ [6.1.4] Подготовка ответов на контрольные вопросы к лабораторной работе [6.1.3, 6.1.4] Подготовка письменных отчётов по лабораторным работам [6.1.4]  Подготовка к прохождению контроля ПК2 по разделам 3, 4, 5.

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

### 9.1. Информационные технологии

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

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Учебник и тренажер по реанимации	Разработка ИГЭУ, акт об использовании ПО-4-17
4	«Исследование параметров аварийного горения газовой смеси в свободном объеме с образованием огневого шара»	Разработка ИГЭУ, акт об использовании ПО-4-7
5	«Исследование параметров техногенного выброса токсичного вещества в приземный слой атмосферы»	Разработка ИГЭУ, акт об использовании ПО-4-9
6	«Исследование параметров внешнего облучения на территории, загрязнённой в результате радиационной аварии»	Разработка ИГЭУ, акт об использовании ПО-4-10

**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.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория по техногенной безопасности для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Лабораторный стенд «Комплексная оценка соответствия рабочих мест требованиям нормативной документации по охране труда». Тренажер «Витим 2-9У». Стенд лабораторный «ОЭБ1-С-Р». Установка лабораторная «Эффективность и качество освещения БЖ1м2».
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ФИЛОСОФИЯ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов
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 З(УК-5)-2	Проводит сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе в философском контексте, излагает собственную этическую позицию – РО-5
<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							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Предмет философии и ее исторические типы	6	4				10	20	
2	Основные проблемы онтологии	4	2				6	12	
3	Философия познания	4	2				6	12	
4	Социальная философия и философия истории	4	2				8	14	
5	Философская антропология	4	2				8	14	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<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	<b>Предмет философии и ее исторические типы.</b> Философия как социокультурное явление. Мировоззрение и философия, возникновение философии как мировоззренческой рефлексии, осуществляемой в понятиях и формах логики. Роль философии в жизни человека и общества. Проблема основного вопроса философии, основные варианты формулировки: И. Кант, Ф. Энгельс. А.Камю. Проблема метода в философии, ее генезис. Диалектика и адиалектика. Философия, наука, религия: специфика философского знания. История философии как процесс. Специфика истории философии. Основные направления, школы философии и этапы развития. Зарождение философской мысли. Специфика, основные проблемы, направления и представители древней философии Индии и Китая, философии Античности, Средневековая,	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Ренессанса (Возрождения). Философия Нового времени (XVII- XIXвв.) и Новейшего времени (XX-XXIвв.): специфика и проблематика. Основные особенности и представители Русской философии этого периода	
2	<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. 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	РО-1
3	<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	РО-1
4	<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. 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	РО-1, РО-4
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	РО-1, РО-4

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Философия как социокультурное явление. История философии как процесс	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
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-3, PO-6
5	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. 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	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 ;	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс



№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	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> .		
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
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
15	<a href="https://nbgmu.ru">https://nbgmu.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	Чтение и усвоение материала, изложенного

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
	представлен в подразделе 3.2	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
<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	Чтение и усвоение материала, изложенного

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	представлен в подразделе 3.2	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) 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)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		Компьютеры с подключением к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ПРАВОВЕДЕНИЕ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</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 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				4	<b>10</b>	
2	Основы конституционного права РФ	2	2				4	<b>8</b>	
3	Основы гражданского права РФ	4	4				8	<b>16</b>	
4	Основы семейного права РФ	2					6	<b>8</b>	
5	Основы трудового права РФ	4	2				6	<b>12</b>	
6	Основы административного права РФ	2					4	<b>6</b>	
7	Основы уголовного права РФ	2	2				8	<b>12</b>	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>20</b>	<b>12</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	РО-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	РО-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 наследства. Наследование по закону. Наследование по завещанию. «Недостойные» и «обязательные»	РО-1



№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	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 трудового права РФ	РО-2
5	Основы уголовного права РФ. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	РО-2, РО-3

### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	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
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
5	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
6	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
7	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

## 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. 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> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

## 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Печенкина, Н. А. Пакет тестовых вопросов и заданий по курсу "Правоведение" [Электронный ресурс]: методические рекомендации для студентов технических специальностей / Н. А. Печенкина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; Каф. связей с общественностью и массовых коммуникаций.–Электрон. данные.–Иваново: Б.и., 2013.– Загл. с тит. экрана.–Режим доступа : <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»
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	ИСС

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
	Президента РФ от 31.12.2015 № 683 (в действующей редакции)	«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)
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
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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
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 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)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

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

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



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Высшей математики</u>

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

Целями освоения дисциплины являются

- развитие алгоритмических навыков при решении формализованных задач,
- изучение основных математических методов решения задач,
- получение фундаментальной математической подготовки, необходимой для изучения специальных дисциплин, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Важнейшие задачи курса высшей математики состоят в том, чтобы на примерах математических объектов и методов продемонстрировать обучающимся сущность научного подхода, специфику математики, научить приемам исследования и решения математически формализованных задач, подготовить их к изучению основных специальных дисциплин, их алгоритмизации и, в частности, как следствие, реализации практических расчетов на компьютерах, выработать у обучающихся умение анализировать полученные результаты, привить навыки самостоятельной работы с математической литературой.

Общий курс высшей математики является фундаментом математического образования обучающегося, но уже в рамках этого курса он ориентируется на возможные приложения математического аппарата в его профессиональной деятельности.

Для достижения целей ставятся задачи:

- формирование личности обучающегося, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить;
- получение знаний основных математических понятий и вычислительных операций;
- выработка необходимых технических навыков при решении стандартных задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью;
- обучение умению формулировать задачи, исследовать корректность исходных данных, предлагать подходящие методы решения задачи и проводить анализ конечного результата;
- развитие навыков использования математических методов для решения прикладных задач;
- формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

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 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>
физико-математический аппарат, необходимый при решении профессиональных задач – 3 (ОПК-3)-1	физико-математический аппарат, необходимый при решении профессиональных задач – РО-1
методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач– 3 (ОПК-3)-2	методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>

выбирать соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач – У (ОПК-3)-1	выбирать соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач – РО-3
выбирать методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач – У (ОПК-3)-2	выбирать методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач – РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач – В(ОПК-3)-1	навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач – РО-5

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Высшая математика» относится к базовой 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 16 зачетных единиц, 576 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 224 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 112 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзаменов)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
<b>Часть 1</b>									
1	Линейная алгебра	6	6				12	<b>24</b>	
2	Векторная алгебра	4	4				12	<b>20</b>	
3	Аналитическая геометрия	8	10				18	<b>36</b>	
4	Комплексные числа	6	6				10	<b>22</b>	
5	Пределы	6	4				10	<b>20</b>	
6	Производная функции	12	10				24	<b>46</b>	
7	Некоторые вопросы теории многочленов	2	2				8	<b>12</b>	
<b>Промежуточная аттестация по части 1</b>		<b>экзамен</b>							<b>36</b>
<b>ИТОГО по части 1</b>		<b>44</b>	<b>42</b>				<b>94</b>	<b>216</b>	
<b>Часть 2</b>									
1	Неопределенный интеграл	6	6				14	<b>26</b>	

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
2	Определенный интеграл	8	8				14	30	
3	Дифференциальные уравнения	12	10				24	46	
4	Операционное исчисление	4	4				12	20	
5	Числовые ряды	4	6				10	20	
6	Функциональные ряды	8	8				16	32	
7	Поверхности второго порядка	2	0				4	6	
<b>Промежуточная аттестация по части 2</b>		<b>экзамен</b>							<b>36</b>
<b>ИТОГО по части 2</b>		<b>44</b>	<b>42</b>				<b>94</b>	<b>216</b>	
<b>Часть 3</b>									
1	Функции нескольких переменных	4	4				8	16	
2	Кратные интегралы	6	8				14	28	
3	Криволинейные интегралы	4	4				12	20	
4	Элементы теории вероятностей	10	12				22	44	
<b>Промежуточная аттестация по части 3</b>		<b>экзамен</b>							<b>36</b>
<b>ИТОГО по части 3</b>		<b>24</b>	<b>28</b>				<b>56</b>	<b>144</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>112</b>	<b>112</b>				<b>244</b>	<b>576</b>	

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
<b>1</b>	<b>Линейная алгебра</b>	
1.1	Определение матрицы. Виды матриц. Равенство матриц. Действия над матрицами. Определители. Понятие. Некоторые правила вычисления определителей. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей высших порядков.	PO-1 PO-2
1.2	Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом.	PO-1 PO-2
1.3	Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений.	PO-1 PO-2
<b>2</b>	<b>Векторная алгебра</b>	
2.1	Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Базис. Разложение вектора по элементам базиса. Разложение вектора по ортам. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Линейные операции над векторами в координатной форме.	PO-1 PO-2
2.2	Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. Условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов.	PO-1 PO-2
<b>3</b>	<b>Аналитическая геометрия</b>	
3.1	Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой.	PO-1 PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
3.2	Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Приведение общего уравнения кривой к канонической форме и построение кривых.	PO-1 PO-2
3.3	Плоскость в пространстве. Виды уравнений плоскости в пространстве: уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости в пространстве. Примеры построения плоскостей.	PO-1 PO-2
3.4	Прямая в пространстве. Виды уравнений прямой в пространстве. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Общее уравнение прямой. Перевод одного вида уравнений прямой в другой вид. Взаимное расположение прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	PO-1 PO-2
<b>4</b>	<b>Комплексные числа</b>	
4.1	Понятие комплексного числа, его геометрическая интерпретация. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, показательная и тригонометрическая формы записи комплексного числа.	PO-1 PO-2
4.2	Действия над комплексными числами в разных формах. Алгебраические уравнения. Изображение области на комплексной плоскости.	PO-1 PO-2
4.3	Функции комплексного аргумента	PO-1 PO-2
<b>5</b>	<b>Пределы</b>	
5.1	Основные понятия. Способы задания функции. Основные характеристики функции. Предел функции. Предел функции в точке. Определение. Геометрический смысл предела функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы.	PO-1 PO-2
5.2	Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции и их свойства. Основные теоремы о пределах функции. Типы неопределенности и способы их «раскрытия». Первый и второй замечательный предел. Техника вычисления пределов.	PO-1 PO-2
5.3	Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точки разрыва функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	PO-1 PO-2
<b>6</b>	<b>Производная функции.</b>	
6.1	Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Правила дифференцирования.	PO-1 PO-2
6.2	Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных. Производная функции, заданной неявно и параметрически.	PO-1 PO-2
6.3	Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.	PO-1 PO-2
6.4	Исследование функций с помощью первой производной. Необходимое и достаточное условия монотонности функции. Точки экстремума, необходимое и достаточное условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	PO-1 PO-2
6.5	Исследование функций с помощью второй производной. Выпуклость, вогнутость кривой, точки перегиба, необходимое и достаточное условия. Асимптоты графика функции, их виды.	PO-1 PO-2
6.6	Общая схема исследования функции и построение графика.	PO-1 PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
<b>7</b>	<b>Некоторые вопросы теории многочленов</b>	
7.1	Элементы теории многочленов: деление многочленов, кратность корня. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на сумму простейших.	PO-1 PO-2
<b>Часть 2</b>		
<b>1</b>	<b>Неопределенный интеграл</b>	
1.1	Понятие первообразной и неопределенного интеграла, их свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала, метод подстановки.	PO-1 PO-2
1.2	Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе дроби. Интегрирование рациональных дробей.	PO-1 PO-2
1.3	Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций. «Неберущиеся» интегралы.	PO-1 PO-2
<b>2</b>	<b>Определенный интеграл</b>	
2.1	Определенный интеграл, его существование, свойства и геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.	PO-1 PO-2
2.2	Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование четных и нечетных функций на отрезке $[-a, a]$ .	PO-1 PO-2
2.3	Несобственные интегралы. Полярная система координат.	PO-1 PO-2
2.4	Приложения определенного интеграла: площадь плоской области, длина дуги кривой, объем тела вращения.	PO-1 PO-2
<b>3</b>	<b>Дифференциальные уравнения</b>	
3.1	Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Понятие об общем, частном и особом решениях дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными.	PO-1 PO-2
3.2	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения и уравнения Бернулли.	PO-1 PO-2
3.3	Дифференциальные уравнения высших порядков; формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	PO-1 PO-2
3.4	Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Понятие фундаментальной системы решений и определителя Вронского. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.	PO-1 PO-2
3.5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения неоднородного уравнения. Принцип наложения частных решений.	PO-1 PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
3.6	Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши. Решение нормальных систем дифференциальных уравнений методом исключения неизвестных.	PO-1 PO-2
<b>4</b>	<b>Операционное исчисление</b>	
4.1	Определение оригинала и изображения. Интеграл Лапласа. Свойства оригиналов и изображений. Теоремы подобия, смещения, запаздывания. Теоремы о дифференцировании изображения и оригинала. Свертка оригиналов.	PO-1 PO-2
4.2	Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом.	PO-1 PO-2
<b>5</b>	<b>Числовые ряды</b>	
5.1	Основные понятия теории числовых рядов: сходимость, расходимость, сумма ряда. Основные свойства рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки Даламбера, сравнения, интегральный признак Коши.	PO-1 PO-2
5.2	Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Оценка остатка знакоположительного и знакопеременного ряда.	PO-1 PO-2
<b>6</b>	<b>Функциональные ряды</b>	
6.1	Понятие функционального ряда. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена.	PO-1 PO-2
6.2	Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов к вычислению определенных интегралов и к решению дифференциальных уравнений.	PO-1 PO-2
6.3	Ряды Фурье. Коэффициенты ряда Фурье. Достаточные условия разложимости функции в ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье.	PO-1 PO-2
6.4	Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Представление непериодической функции рядом Фурье.	PO-1 PO-2
<b>7</b>	<b>Поверхности второго порядка</b>	
7.1	Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, параболоид, гиперболоид, цилиндрические поверхности. Их уравнения, метод сечений при построении поверхностей.	PO-1 PO-2
<b>Часть 3</b>		
<b>1</b>	<b>Функции нескольких переменных</b>	
1.1	Понятие функции нескольких действительных переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	PO-1 PO-2
1.2	Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Градиент. Производная по направлению. Дифференцирование неявных функций. Экстремумы функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значения функции двух переменных в замкнутой области.	PO-1 PO-2
<b>2</b>	<b>Кратные интегралы</b>	
2.1	Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление. Двойной интеграл в полярной системе координат.	PO-1 PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
2.2	Приложения двойного интеграла: вычисление площади плоской области, объема цилиндрического тела, массы плоской пластины.	PO-1 PO-2
2.3	Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление. Тройной интеграл в цилиндрических координатах. Приложения тройного интеграла: вычисление объема и массы тела.	PO-1 PO-2
<b>3</b>	<b>Криволинейные интегралы.</b>	PO-1 PO-2
3.1	Криволинейные интегралы по длине дуги: определение, свойства, вычисление. Вычисление длины дуги и массы дуги кривой.	PO-1 PO-2
3.2	Криволинейные интегралы по координатам. Вычисление работы переменной силы на криволинейном пути. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла по координатам от пути интегрирования.	PO-1 PO-2
<b>4</b>	<b>Элементы теории вероятностей</b>	
4.1	Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	PO-1 PO-2
4.2	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа.	PO-1 PO-2
4.3	Дискретные случайные величины. Закон распределения, функция распределения. Основные примеры дискретных распределений: биномиальное, геометрическое, пуассоновское. Числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана.	PO-1 PO-2
4.4	Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения, их свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.	PO-1 PO-2
4.5	Примеры непрерывных случайных величин: равномерное, экспоненциальное, нормальное распределения. Предельные теоремы теории вероятностей.	PO-1 PO-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
<b>1</b>	<b>Линейная алгебра</b>	
1.1	Вычисление определителей. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц.	PO-3 PO-4
1.2	Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Матричный метод решения систем линейных уравнений 2-го и 3-го порядка.	PO-3 PO-4
1.3	Решение СЛУ 3-го порядка методом Крамера и Гаусса. Решение определенных и неопределенных СЛУ. Самостоятельная работа по изученному материалу раздела 1.	PO-3 PO-4 PO-5
<b>2</b>	<b>Векторная алгебра</b>	
2.1	Линейные операции над векторами в геометрической и координатной	PO-3



№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	формах. Скалярное произведение: вычисление, применение.	PO-4
2.2	Векторное и смешанное произведение векторов: вычисление, применение.	PO-3 PO-4
<b>3</b>	<b>Аналитическая геометрия</b>	
3.1	Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой.	PO-3 PO-4
3.2	Построение кривых 2-го порядка по общему уравнению.	PO-3 PO-4
3.3	Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости. Построение плоскостей.	PO-3 PO-4
3.4	Составление различных уравнений прямой в пространстве. Решение задач на взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	PO-3 PO-4
	Контрольная работа по темам разделов 1-3.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>4</b>	<b>Комплексные числа</b>	
4.1	Геометрическая интерпретация комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, показательная и тригонометрическая формы записи комплексного числа.	PO-3 PO-4
4.2	Действия над комплексными числами в разных формах. Алгебраические уравнения.	PO-3 PO-4
4.3	Изображение области на комплексной плоскости. Функции комплексного аргумента	PO-3 PO-4
<b>5</b>	<b>Пределы</b>	
5.1	Вычисление пределов функций. Неопределенности и способы их «раскрытия».	PO-3 PO-4
5.2	Непрерывность функции. Точки разрыва.	PO-3 PO-4
<b>6</b>	<b>Производная функции</b>	
6.1	Вычисление производных и дифференциалов сложных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование	PO-3 PO-4
6.2	Правило Лопиталю.	PO-3 PO-4
6.3	Физический и геометрический смысл производной. Производная и дифференциалы высших порядков.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
	Контрольная работа по темам разделов 4-6.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
6.4	Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость, вогнутость кривой, точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика.	PO-3 PO-4
<b>7</b>	<b>Некоторые вопросы теории многочленов</b>	
7.1	Разложение многочлена на множители. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей.	PO-3 PO-4
<b>Часть 2</b>		
<b>1</b>	<b>Неопределенный интеграл</b>	
1.1	Вычисление неопределенных интегралов. Закрепление методов интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала, метод подстановки, метод интегрирования по	PO-3 PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	частям.	
1.2	Интегрирование некоторых классов функций: содержащих квадратный трехчлен в знаменателе дроби, рациональных дробей.	PO-3 PO-4
1.3	Интегрирование некоторых классов функций: тригонометрических функций, простейших иррациональных функций.	PO-3 PO-4
<b>2</b>	<b>Определенный интеграл</b>	
2.1	Самостоятельная работа по изученному материалу раздела 1. Вычисление определенных интегралов: формула Ньютона-Лейбница, интегрирование по частям; замена переменной в определенном интеграле.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
2.2	Интегрирование четных и нечетных функций на отрезке $[-a, a]$ . Вычисление несобственных интегралов.	PO-3 PO-4
2.3	Полярная система координат, построение кривых в полярной системе координат. Приложения определенных интегралов: вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения.	PO-3 PO-4
	Контрольная работа по темам разделов 1 и 2.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>3</b>	<b>Дифференциальные уравнения</b>	
3.1	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.	PO-3 PO-4
3.2	Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	PO-3 PO-4
3.3	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных для решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений.	PO-3 PO-4
3.4	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов.	PO-3 PO-4
3.5	Решение систем дифференциальных уравнений методом исключения. Самостоятельная работа по изученному материалу раздела 3	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>4</b>	<b>Операционное исчисление</b>	
4.1	Вычисление изображений, нахождение оригинала по известному изображению.	PO-3 PO-4
4.2	Решение дифференциальных уравнений операционным методом.	PO-3 PO-4
<b>5</b>	<b>Числовые ряды</b>	
5.1	Числовые ряды. Исследование на сходимость знакоположительных рядов. Нахождение суммы некоторых числовых рядов.	PO-3 PO-4
5.2	Исследование на сходимость знакочередующихся и знакпеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость.	PO-3 PO-4
	Контрольная работа по темам разделов 3,4 и 5.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>6</b>	<b>Функциональные ряды</b>	
6.1	Степенные ряды. Интервал сходимости.	PO-3 PO-4
6.2	Ряды Тейлора и Маклорена. Приложения степенных рядов к вычислению определенных интегралов и решению дифференциальных уравнений.	PO-3 PO-4
6.3	Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических функций общего вида, четных и нечетных.	PO-3 PO-4
6.4	Представление непериодической функции рядом Фурье.	PO-3 PO-4
<b>Часть 3</b>		
<b>1</b>	<b>Функции нескольких переменных</b>	
1.1	Вычисление частных производных и полных дифференциалов функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.	PO-3 PO-4 PO-5
1.2	Экстремумы функции двух переменных. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции двух переменных в замкнутой области. Самостоятельная работа по темам раздела 1.	PO-3 PO-4 PO-5
<b>2</b>	<b>Кратные интегралы</b>	
2.1	Двойные интегралы: вычисление, приложения.	PO-3, PO-4 PO-5
2.2	Двойной интеграл в полярной системе координат.	PO-3, PO-4 PO-5
2.3	Тройные интегралы: вычисление, приложения. Тройной интеграл в цилиндрической системе координат.	PO-3, PO-4 PO-5
	Контрольная работа по темам раздела 2	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>3</b>	<b>Криволинейные интегралы</b>	
3.1	Криволинейные интегралы по длине дуги. Вычисление длины дуги и массы кривой	PO-3, PO-4 PO-5
3.2	Криволинейные интегралы по координатам. Работа переменной силы. Формула Грина. Самостоятельная работа по темам раздела 3.	PO-3, PO-4 PO-5
<b>4</b>	<b>Элементы теории вероятностей</b>	
4.1	Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Классическая и геометрическая вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	PO-3 PO-4 PO-5
4.2	Формулы полной вероятности и Байеса. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа.	PO-3 PO-4 PO-5
	Контрольная работа по темам раздела 4	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
4.3	Дискретные случайные величины. Закон распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин.	PO-3 PO-4 PO-5
4.4	Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность	PO-3

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	вероятности.	PO-4 PO-5
4.5	Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Равномерное, экспоненциальное и нормальное распределения.	PO-3 PO-4 PO-5

### 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
<b>Часть 1</b>		
<b>1</b>	<b>Линейная алгебра</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к семинарским занятиям по темам раздела 1.	PO-3 PO-4
	Подготовка к текущему контролю ТК1.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>2</b>	<b>Векторная алгебра</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по теме раздела 2.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
<b>3</b>	<b>Аналитическая геометрия</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по темам раздела 3.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
	Подготовка к текущему контролю ПК1 по темам разделов 1-3	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>4</b>	<b>Комплексные числа.</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по темам раздела 4	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
	Подготовка к текущему контролю ТК2 по темам раздела 4	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>5</b>	<b>Пределы</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по теме раздела 5.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
<b>6</b>	<b>Производная функции</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
		PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по теме раздела 6.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
	Подготовка к текущему контролю ПК2 по темам разделов 4-6.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>7</b>	<b>Некоторые вопросы теории многочленов</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к семинарским занятиям по теме раздела 7.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
<b>Часть 2</b>		
<b>1</b>	<b>Неопределенный интеграл.</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по теме раздела 1.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
	Подготовка к текущему контролю ТК1 по темам раздела 1	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>2</b>	<b>Определенный интеграл.</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по теме раздела 2.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
	Подготовка к текущему контролю ПК1 по темам разделов 1–2.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>3</b>	<b>Дифференциальные уравнения.</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к семинарским занятиям по теме раздела 3.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
	Подготовка к текущему контролю ТК2 по темам раздела 3.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>4</b>	<b>Операционное исчисление.</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по теме раздела 4.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
<b>5</b>	<b>Числовые ряды.</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по теме раздела 5.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
	Подготовка к текущему контролю ПК2 по темам разделов 3–5.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>6</b>	<b>Функциональные ряды.</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
		PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по теме раздела 6	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
<b>7</b>	<b>Поверхности второго порядка.</b>	
	Изучение материалов лекции, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
<b>Часть 3</b>		
<b>1</b>	<b>Функции нескольких переменных.</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по теме раздела 1.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
	Подготовка к текущему контролю ТК1 по темам раздела 1	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>2</b>	<b>Кратные интегралы.</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по темам раздела 2.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
	Подготовка к текущему контролю ПК1 по темам раздела 2	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>3</b>	<b>Криволинейные интегралы.</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по теме раздела 3.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
	Подготовка к текущему контролю ТК2 по теме раздела 3	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
<b>4</b>	<b>Элементы теории вероятностей.</b>	
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по теме «Алгебра событий» раздела 4.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4
	Подготовка к текущему контролю ПК2 по темам раздела 4	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы по теме «Случайные величины» раздела 4	PO-1 PO-2
	Подготовка к лекциям и семинарским занятиям по теме «Случайные величины» раздела 4.	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4

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

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины «Высшая математика» 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	<b>Пискунов, Н.С.</b> Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для вузов: в 2 т. / Н. С. Пискунов.–Изд. 13-е.–М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 2001 (все издания).	Библиотека ИГЭУ	270
2	<b>Аксаковская, Л.Н.</b> Краткий курс высшей математики (основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, теории комплексных чисел): 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". – Иваново: Б.и., 2012. – 332 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	553
3	<b>Аксаковская, Л.Н.</b> Краткий курс высшей математики (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения): учебное пособие / Л. Н. Аксаковская, М.П. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2017. – 128 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	
4	<b>Аксаковская, Л.Н.</b> Краткий курс высшей математики (основы теории функций нескольких переменных): учебное пособие / Л. Н. Аксаковская, М.П. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2017. – 52 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	
5	<b>Аксаковская, Л.Н.</b> Краткий курс высшей математики (основы дифференциальных уравнений и операционного исчисления): учебное пособие / Л. Н. Аксаковская, М.П. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2017. – 144 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	
6	<b>Аксаковская, Л.Н.</b> Краткий курс высшей математики (основы теории числовых и функциональных рядов): учебное пособие / Л. Н. Аксаковская, М.П. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2017. – 116 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	
7	<b>Минорский, В.П.</b> Сборник задач по высшей математике: [учебное пособие для вузов] / В. П. Минорский.–Изд. 15-е.–М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2005 ( все издания ).	Библиотека ИГЭУ	600
8	<b>Гмурман, В.Е.</b> Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие [для вузов] / В. Е. Гмурман. –12-е изд., перераб.–М.: Высшее образование, 2006 (все издания)	Библиотека ИГЭУ	
9	<b>Гмурман, В.Е.</b> Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: [учебное пособие для вузов] / В.Е. Гмурман.–11-е изд., перераб.–М.: Высшее образование, 2008 (все издания).	Библиотека ИГЭУ	
10	<b>Аксаковская, Л. Н.</b> Сборник индивидуальных заданий по высшей математике для студентов дневных факультетов (1 семестр) / Л. Аксаковская, В. В. Астраханцев; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высшей математики; под ред. Б. Ф. Скворода.–Изд. 2-е, испр.–Иваново: Б.и., 2006.	Библиотека ИГЭУ	
11	<b>Аксаковская, Л. Н.</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	Библиотека ИГЭУ	



№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
12	<b>Сборник</b> индивидуальных заданий по высшей математике для студентов дневных факультетов (3 семестр) / Б. Ф. Сковорода, М. П. Королева, В. В. Астраханцев и др. ; Гос. ком. Рос. Федерации по высшему образованию, Иван. гос. энерг. ун-т, Каф. высшей математики; под ред. В. В. Астраханцева, Б. Ф. Сковорода.–Иваново: Б.и., 1995.–99 с.	Библиотека ИГЭУ	
13	<b>Сборник</b> индивидуальных заданий по высшей математике для студентов дневных факультетов (4 семестр) / Н. А. Агафонова, И. В. Томина, М. П. Королева; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. высшей математики ; под ред. В. И. Варламова.–Иваново: ИГЭУ,2002.	Библиотека ИГЭУ	
14	<b>Астраханцев В.В.</b> Индивидуальные задания по теории вероятностей; учеб. пособие/ В.В.Астраханцев, Г.М.Елкина, И.Ю.Третьякова; ГУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И.Ленина»,2009.–111с.	Библиотека ИГЭУ	

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Письменный, Д.Т.</b> Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. – 8-е изд.–М.: АЙРИС ПРЕСС, 2009. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).	Библиотека ИГЭУ	90
2	<b>Берман, А.Ф.</b> Краткий курс математического анализа: [учебник для вузов] / А. Ф. Берман, И. Г. Араманович.–8-е изд., исправ. и доп.–М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1973.–720 с: ил	Библиотека ИГЭУ	456
3	<b>Третьякова, И.Ю.</b> Неопределенные интегралы: методические указания для студентов дневных факультетов (квалификация бакалавр) / И.Ю. Третьякова, Г.М. Ёлкина; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высшей математики; ред. М. П. Королева. – Иваново: Б.и., 2015. – 84 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	

## 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

№	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">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»	По логину и паролю
9	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный
10	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
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 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)
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 учебных занятий приведены в таблице:

<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Указания для студента</i>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Указания для студента</i>
	Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Выделение терминов, материалов, которые вызывают трудности, попытка поиска ответов на возникшие вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и задать преподавателю на практическом занятии или перед следующей лекцией.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Выполнение домашних заданий.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, проработка конспекта лекций по соответствующей теме, повторение основных положений, терминов, сведений по материалам дисциплины. Просмотр задач, решенных на практических занятиях и выполненных в качестве домашних заданий.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, задачи, рассмотренные на практических занятиях и выполненных в качестве домашних заданий.

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины:

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
<b>Часть 1</b>		
<b>Раздел 1 «Линейная алгебра»</b>		
Изучение материалов лекций по разделу 1 (чтение конспектов лекций и литературы)	Определение матрицы. Виды матриц. Равенство матриц. Действия над матрицами. Определители. Понятие. Некоторые правила вычисления определителей. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей высших порядков. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений.	См. литературу № 1,2 раздела 6.1 и № 1 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	См. литературу № 1,2,10 раздела 6.1 и № 1 раздела 6.2
Подготовка к текущему контролю ТК1	Повторение пройденного материала.	
<b>Раздел 2 «Векторная алгебра»</b>		
Изучение материалов лекций по разделу 2 (чтение конспектов лекций и литературы)	Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Базис. Разложение вектора по элементам базиса. Разложение вектора по ортам. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. Условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов.	См. литературу № 1,2,10 раздела 6.1 и № 1 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
<b>Раздел 3 «Аналитическая геометрия»</b>		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Изучение материалов лекций по разделу 3 (чтение конспектов лекций и литературы).	Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Приведение общего уравнения кривой к канонической форме и построение кривых.	См. литературу № 1,2,10 раздела 6.1 и № 1 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Изучение материалов лекций по разделу 3 (чтение конспектов лекций и литературы).	Прямая в пространстве: различные уравнения прямой, взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю ПК1	Повторение пройденного материала.	
<b>Раздел 4 «Комплексные числа»</b>		
Изучение материалов лекций по разделу 4 (чтение конспектов лекций и литературы).	Понятие комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в разных формах. Алгебраические уравнения. Изображение области на комплексной плоскости. Функции комплексного аргумента.	См. литературу № 1,2,10 раздела 6.1 и № 1 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю ТК2	Повторение пройденного материала.	
<b>Раздел 5 «Пределы»</b>		
Изучение материалов лекций по разделу 5 (чтение конспектов лекций и литературы).	Основные понятия. Способы задания функции. Основные характеристики функции. Предел функции. Предел функции в точке. Определение. Геометрический смысл предела функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции и их свойства. Основные теоремы о пределах функции. Типы неопределенности и способы их «раскрытия». Техника вычисления пределов. Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точки разрыва функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	См. литературу № 1,2,10 раздела 6.1 и № 1 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
<b>Раздел 6 «Производная функции»</b>		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Изучение материалов лекций по разделу 6 (чтение конспектов лекций и литературы).	Введение в анализ. Производная. Понятие. Геометрический смысл. Дифференцируемая функция. Понятие. Правила дифференцирования. Сложная функция и ее производная. Таблица производных основных функций. Логарифмическое дифференцирование. Обратная функция и ее производная. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной. Дифференциал. Определение. Геометрический смысл. Вычисление дифференциала, примеры. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных неявно. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правило Лопиталю. Исследование функций с помощью первой производной. Исследование функций с помощью второй производной. Асимптоты графика функции. Построение графика функции.	См. литературу № 1,2,10 раздела 6.1 и № 1,2 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю ПК2	Повторение пройденного материала.	
<b>Раздел 7 «Некоторые вопросы теории многочленов»</b>		
Изучение материалов лекции по разделу 7 (чтение конспекта лекции и литературы).	Элементы теории многочленов: деление многочленов, кратность корня. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на сумму простейших.	См. литературу № 1,2 раздела 6.1 и № 1 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическому занятию	Повторение пройденного материала.	
<b>Часть 2</b>		
<b>Раздел 1 «Неопределенный интеграл»</b>		
Изучение материалов лекций по разделу 1 (чтение конспектов лекций и литературы)	Понятие первообразной и неопределенного интеграла, их свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала, метод подстановки, метод интегрирования по частям. Интегрирование некоторых классов функций: содержащих квадратный трехчлен в знаменателе дроби, рациональных дробей, тригонометрических функций, простейших иррациональных функций. «Неберущиеся» интегралы.	См. литературу №1,3,11 раздела 6.1 и №1,2,3 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю ТК1	Повторение пройденного материала.	
<b>Раздел 2 «Определенный интеграл»</b>		
Изучение материалов лекций по разделу 2 (чтение конспектов лекций и литературы)	Определенный интеграл, его существование, свойства и геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование четных и нечетных функций на отрезке $[-a, a]$ . Несобственные интегралы. Полярная система координат. Приложения интеграла: площадь плоской области, длина дуги кривой, объем тела вращения.	См. литературу №1,3,11 раздела 6.1 и №1,2,3 раздела 6.2; конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям №	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю ПК1	Повторение пройденного материала.	
<b>Раздел 3 «Дифференциальные уравнения»</b>		
Изучение материалов лекций по разделу 3 (чтение конспектов лекций и литературы)	<p>Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Понятие об общем, частном и особом решении дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков, формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Понятие фундаментальной системы решений и определителя Вронского. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.</p> <p>Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения неоднородного уравнения. Принцип наложения частных решений.</p> <p>Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши. Решение нормальных систем дифференциальных уравнений методом исключения неизвестных.</p>	См. литературу №1,5,12 раздела 6.1 и №1,2 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю ТК2	Повторение пройденного материала.	
<b>Раздел 4 «Операционное исчисление»</b>		
Изучение материалов лекций по разделу 4 (чтение конспектов лекций и литературы)	<p>Определение оригинала и изображения. Интеграл Лапласа. Свойства оригиналов и изображений. Теоремы подобия, смещения, запаздывания. Теоремы о дифференцировании изображения и оригинала. Свертка оригиналов.</p> <p>Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом.</p>	См. литературу №1,5,12 раздела 6.1 и №1,2 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
<b>Раздел 5 «Числовые ряды»</b>		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Изучение материалов лекций по разделу 5 (чтение конспектов лекций и литературы)	Основные понятия теории числовых рядов: сходимость, расходимость, сумма ряда. Основные свойства рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки Даламбера, сравнения, интегральный признак Коши. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Оценка остатка знакоположительного и знакопередающегося ряда.	См. литературу №1,6,12 раздела 6.1 и №1 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю ПК2	Повторение пройденного материала.	
<b>Раздел 6 «Функциональные ряды»</b>		
Изучение материалов лекций по разделу 6 (чтение конспектов лекций и литературы)	Понятие функционального ряда. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов к вычислению определенных интегралов и к решению дифференциальных уравнений. Ряды Фурье. Коэффициенты ряда Фурье. Достаточные условия разложимости функции в ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Представление непериодической функции рядом Фурье.	См. литературу №1,6,12 раздела 6.1 и №1 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
<b>Раздел 7 «Поверхности второго порядка»</b>		
Изучение материалов лекции раздела 7	Поверхности второго порядка	
<b>Часть 3</b>		
<b>Раздел 1 «Функции нескольких переменных»</b>		
Изучение материалов лекций по разделу 1 (чтение конспектов лекций и литературы)	Понятие функции нескольких действительных переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Градиент. Производная по направлению. Дифференцирование неявных функций. Экстремумы функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значения функции двух переменных в замкнутой области.	См. литературу №1,4,11 раздела 6.1 и №1 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю ТК1	Повторение пройденного материала.	
<b>Раздел 2 «Кратные интегралы»</b>		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Изучение материалов лекций по разделу 2 (чтение конспектов лекций и литературы)	Двойные интегралы: вычисление, приложения. Двойной интеграл в полярной системе координат. Тройные интегралы: вычисление, приложения. Тройной интеграл в цилиндрической системе координат.	См. литературу №1,13 раздела 6.1 и №1 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю ПК1	Повторение пройденного материала.	
<b>Раздел 3 «Криволинейные интегралы.»</b>		
Изучение материалов лекций по разделу 3 (чтение конспектов лекций и литературы)	Криволинейные интегралы по длине дуги: определение, свойства, вычисление. Вычисление длины дуги и массы дуги кривой. Криволинейные интегралы по координатам. Вычисление работы переменной силы Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.	См. литературу №1,13 раздела 6.1 и №1 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала. Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю ТК2	Повторение пройденного материала.	
<b>Раздел 4 «Элементы теории вероятностей»</b>		
Изучение материалов лекций по разделу 4 (чтение конспектов лекций и литературы)	Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа.	См. литературу №1,8,9,14 раздела 6.1 и №1 раздела 6.2; конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме «Алгебра событий». Выполнение домашних заданий.	
Подготовка к текущему контролю ПК2	Повторение пройденного материала.	
Изучение материалов лекций по разделу 4 (чтение конспектов лекций и литературы)	Дискретные случайные величины. Закон распределения, функция распределения. Основные примеры дискретных распределений: биномиальное, геометрическое, пуассоновское. Числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана. Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения, их свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Примеры непрерывных случайных величин: равномерное, экспоненциальное, нормальное распределения.	
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме «Случайные величины». Выполнение домашних заданий.	



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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

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

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

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

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ФИЗИКА»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Физики</u>

## 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>
физико-математический аппарат, необходимый при решении профессиональных задач (З(ОПК-3)-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 анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (З(ОПК-3)-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>
выбирать и применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных типовых задач (У(ОПК-3)-1)	РО-3: создать физико-математическую модель для решения незнакомой задачи в области профессиональной деятельности
выбирать и применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных типовых задач (У(ОПК-3)-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 соответствующего физико-математического аппарата при решении профессиональных типовых задач (В(ОПК-3)-1)	РО-5: навыками: применения основных законов, уравнений и формул физики для решения типовых задач в области профессиональной деятельности
навыками применения методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных типовых задач (В(ОПК-3)-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.

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** часа. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет **172** 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>									
<b>1</b>	Механика. Молекулярная физика и термодинамика								
<b>1.1</b>	Механика.	16	8	12		0.0	28	<b>64</b>	
<b>1.2</b>	Молекулярная физика и термодинамика.	10	6	8		0.0	20	<b>44</b>	
<b>Промежуточная аттестация по части 1</b>		<b>экзамен</b>							<b>36</b>
<b>ИТОГО по части 1</b>		26	14	20		0.0	48	<b>144</b>	
<b>Часть 2</b>									
<b>2</b>	Электричество и магнетизм								
<b>2.1</b>	Электростатика. Постоянный электрический ток.	22	8	12		0.0	61	<b>103</b>	
<b>2.2</b>	Магнитостатика. Электромагнетизм.	22	6	8		0.0	50	<b>86</b>	
<b>Промежуточная аттестация по части 2</b>		<b>экзамен</b>							<b>27</b>
<b>ИТОГО по части 2</b>		44	14	20		0.0	111	<b>216</b>	
<b>Часть 3</b>									
<b>3</b>	Волны. Квантово-волновой дуализм. Основы квантовой механики, атомной и ядерной физики								
<b>3.1</b>	Волны. Квантово-волновой дуализм.	10		10			20	<b>40</b>	
<b>3.2</b>	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>90</b>	<b>28</b>	<b>54</b>		<b>0.0</b>	<b>197</b>	<b>432</b>	

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции*	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
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).	PO-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.	PO-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.	PO-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.	PO-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.	PO-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.	PO-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.	PO-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.	PO-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.	PO-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.	PO-1
<b>Часть 2</b>		

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции*	Планируемые результаты обучения
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. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла</i>	PO-1
2.2	<b>Магнитные свойства вещества.</b> Магнитная проницаемость. Намагниченность. Магнитный момент атома. Диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм. Вещество в магнитном поле. Магнитная восприимчивость. Ферромагнетизм.	PO-1
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.	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции*	Планируемые результаты обучения
2.2	<b>Электромагнитная индукция.</b> Электромагнитная индукция закон электромагнитной индукции Фарадея, правило Ленца.	PO-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.	PO-1
2.2	<b>Электромагнитное поле.</b> Электромагнитные колебания. Электромагнитное поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла поля в интегральной форме.	PO-1
2.2	<b>Электромагнитные волны.</b> Уравнение плоской электромагнитной волны. Энергетические характеристики электромагнитной волной. Вектор Пойтинга. Освещенность.	PO-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.	PO-1
3.1	<b>Особенности распространения волн.</b> Показатель преломления среды. Когерентные волны. Интерференция волн. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля.	PO-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.	PO-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.	PO-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.	PO-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.	PO-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.	PO-1
3.2	<b>Поглощение и излучение электромагнитных волн атомом.</b> Атом водорода. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Принцип Паули, правила отбора.	PO-1
3.2	<b>Атомное ядро. Превращения ядер.</b> <i>Состав ядра. Нуклоны. Дефект массы и энергия связи ядра.</i> Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Ядерные реакции.	PO-1
3.2	<b>Фундаментальные взаимодействия.</b> Основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Реакции превращения элементарных частиц. Кварки.	PO-1

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

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	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	Емкость. 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

№ раздела	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 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
2.2	Изучение движения заряженных частиц в магнитном поле и измерение удельного заряда электрона с помощью магнетрона.	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 волн.	PO-2, PO-4, PO-6
3.1	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 предусмотрены.

### 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 библиотек и 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 библиотек и 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 библиотек и 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 библиотек и 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 библиотек и ИГЭУ	116
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 библиотек и 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 библиотек и ИГЭУ	118
5	Курс общей физики: учебник / В. Н. Волков, В. Х. Костюк, М. Н. Шипко, И. П. Игошин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.–Иваново: Б.и., 2021.–340 с	Фонд библиотек и ИГЭУ	Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Рыбакова, Галина Ивановна. Сборник задач по 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»	Фонд библиотеки ИГЭУ
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.– 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
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

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
8	Костюк, Владимир Харитонович. Электромагнетизм [Электронный ресурс]: Расчетно-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/2013040916325482193800006401">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916325482193800006401</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/2013040916251791292800006859">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916251791292800006859</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. Смелычакова ; 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
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

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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
18	.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].
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].

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
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. Емкость. 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].

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Подготовка к практическим занятиям.	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение. Емкость. 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].



<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
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	Семинарская аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности потока.
2	Семинарская 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.); Стеклянный 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	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Информационных технологий

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

Целями освоения дисциплины являются: освоение содержания, методов и критериев оценки основных категорий информатики: информации, информационных процессов и систем, информационной деятельности, информационных технологий; определение необходимости и обоснованности формирования информационного общества, роль информационного ресурса, компьютерно-коммуникационных средств в развитии этого общества.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b><i>ОПК-1 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</i></b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Знает основы современных информационных технологий, принципы их работы и способы их применения для решения задач профессиональной деятельности: З(ОПК-1)-1	РО-1 – сущность информации и информационной деятельности, критерии и методы их оценки РО-4 – сущность, содержание и назначение информационных процессов, систем и технологий; РО-5 – современные информационные технологии, прикладные программные средства, применяемые при решении задач профессиональной деятельности
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности: У(ОПК-1)-1	РО-2 – осуществлять количественную и качественную оценку информации РО-6 – выполнять функциональный синтез информационных систем и технологий; РО-7 – применять современные информационные технологии, прикладные программные средства, применяемые при решении задач профессиональной деятельности
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности: В(ОПК-1)-1	РО-3 – методами анализа и синтеза информации, требуемой при решении задач профессиональной деятельности РО-8 – современными информационными технологиями, прикладными программными средствами, применяемыми при решении задач профессиональной деятельности
<b><i>ОПК-2 способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</i></b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Знает методы алгоритмизации и технологии программирования, пригодные для практического применения: З(ОПК-2)-1	РО-9 – методику проектирования программ с использованием встроенных и пользовательских типов данных и типовых алгоритмических структур
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Умеет применять методы алгоритмизации и технологии программирования для создания компьютерных программ при решении практических задач: У(ОПК-2)-1	РО-10 – находить метод решения задачи, разрабатывать эффективный алгоритм и реализовывать его на языке программирования
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Владеет навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ на одном из алгоритмических языков для решения практических типовых задач: В(ОПК-2)-1	РО-11 – навыками работы в интегрированной среде программирования, отладки программ с помощью встроенного отладчика

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Информатика» 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 ОПОП.

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 84 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	Информация	4	4	4			20	32	
2	Информационная деятельность	2	2	2			15	21	
3	Аппаратное обеспечение персональных компьютеров	8		2			20	30	
4	Программное обеспечение и технологии программирования.	10	6	6			30	52	
Промежуточная аттестация по части 1 дисциплины		<i>Экзамен</i>							<b>45</b>
<b>ИТОГО по части 1 дисциплины</b>		<b>24</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	–	–	<b>85</b>	<b>180</b>	
<b>Часть 2</b>									
5	Алгоритмизация вычислительных процессов	8		6			16	30	
6	Информационные процессы и системы	8		4			16	28	
7	Информационные технологии	4		4			6	14	
Промежуточная аттестация по части 2 дисциплины		<i>Зачет</i>							–
<b>ИТОГО по части 2 дисциплины</b>		<b>20</b>	–	<b>14</b>	–	–	<b>38</b>	<b>72</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>44</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	–	–	<b>105</b>	<b>252</b>	

#### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1	<b>Количественная и качественная оценка информации.</b> Энтропия как мера неопределенности. Количество информации как мера снятия неопределенности. Количественная (синтаксическая) теория информации. Формулы Хартли и Шеннона. Единицы измерения количества информации. Семантическая и прагматическая теория информации. Ценность и полезность информации.	РО-1, РО-2, РО-3

	Информационный ресурс.	
1	<b>Системная триада «данные-информация-знания».</b> Механизм формирования данных, информации, знаний. Роль компьютерных систем в формировании триады.	PO-1, PO-2, PO-3
2	<b>Информационная деятельность.</b> Определение деятельности. Основные задачи информатизации. Общая схема информационной деятельности. Познавательная, коммуникативная и преобразовательная информационная деятельность.	PO-1, PO-2, PO-7
3	<b>Аппаратное обеспечение персональных компьютеров.</b> Структурная схема и принципы работы персонального компьютера. Устройства, входящие в состав базовой конфигурации ПК, их назначение, основные параметры. Классификация периферийных устройств. Назначение, основные параметры и принцип работы устройств ввода, вывода, хранения и обмена информацией.	PO-5, PO-7, PO-8
4	<b>Программное обеспечение.</b> Классификация программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение.	PO-9, PO-10, PO-11
4	<b>Технологии программирования.</b> Инструментальные средства и технологии программирования. Классификация языков программирования. Компиляторы и интерпретаторы.	PO-9, PO-10, PO-11
<b>Часть 2</b>		
5	<b>Алгоритмизация и программирование.</b> Технология подготовки и решения задач с использованием компьютера. Понятие алгоритма и алгоритмизации, свойства алгоритма. Типовые структуры алгоритмов. Линейные структуры алгоритмов. Ветвящиеся структуры алгоритмов. Циклические структуры алгоритмов: цикл с условием, цикл с постусловием, цикл с параметром.	PO-9, PO-10, PO-11
5	<b>Разработка программ.</b> Структурное программирование. Стиль программирования. Структура программы. Понятие типа данных. Числовые константы и переменные. Арифметическое выражение. Стандартные арифметические функции. Система ввода/вывода. Оператор присваивания. Условный оператор. Логические выражения. Операторы цикла (с параметром, с условием, с постусловием). Применение операторов языка для разработки программ линейной, ветвящейся, циклической структуры. Реализация вычислительных алгоритмов в среде алгоритмического языка.	PO-9, PO-10, PO-11
6	<b>Процессы и системы получения и передачи информации в пространстве.</b> Рецепция и перцепция. Рецептивные и порождающие системы получения информации. Устройства автоматического и ручного ввода информации (данных). Критерии оценки процесса получения информации. Основные компоненты и критерии оценки систем передачи информации. Схема Шеннона. Пропускная способность системы передачи информации.	PO-2, PO-5, PO-9
6	<b>Процессы и системы хранения информации.</b> Основные компоненты и показатели оценки процесса хранения информации. Базы данных (БД) и Системы управления базами данных (СУБД). Модели данных (МД). Организация хранения информации (данных, знаний). Распределенные БД.	PO-2, PO-4, PO-6
6	<b>Процессы и системы преобразования и обработки информации.</b> Специфика и критерии оценки процессов получения и обработки информации. Алгоритмы обработки информации: жесткий, адаптивный, интеллектуальный, эвристический.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-6
6	<b>Процессы и системы представления информации.</b> Технические и психологические особенности приемников (пользователей) информации. Средства представления информации. «Дружеский» интерфейс.	PO-1, PO-2, PO-4, PO-6
7	<b>Информационные технологии.</b> Определение технологии. Технологии и цивилизация. Информационные технологии и информационное общество. Базовые и прикладные информационные технологии. Примеры базовых информационных технологий.	PO-3, PO-4, PO-6

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1	<b>Количественная оценка информации.</b> Определение энтропии и	PO-2, PO-3

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
	количества информации путем наблюдения двух предметов (двух опытов). Сравнительный анализ. Определение основных факторов, влияющих на количество информации.	
1	<b>Качественная оценка информации.</b> Определение ценности информации (по двум тройкам признаков для двух предметов). Анализ полученных результатов.	PO-2, PO-3
2	<b>Информационная деятельность.</b> Основные задачи информатизации профессиональной среды. Общая схема информационной деятельности. Познавательная, коммуникативная и преобразовательная информационная деятельность.	PO-1, PO-2, PO-7
4	<b>Программное обеспечение.</b> Программы и их назначение. Классификация программного обеспечения.	PO-7, PO-8
4	<b>Язык программирования.</b> Основные операторы языка программирования. Синтаксис языка. Применение операторов языка для разработки программ линейной, ветвящейся, циклической структуры.	PO-9, PO-10, PO-11
4	<b>Объектно-ориентированный язык.</b> Основы программирования. Объект, свойство, событие. Управление свойствами и методами объектов. Принципы синтаксиса.	PO-9, PO-10, PO-11

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1	Разработка и форматирование текстовых документов.	PO-3
2	Обработка данных средствами электронных таблиц.	PO-4
3	Основы представления данных с помощью презентаций.	PO-4
4	Разработка программ по автоматизации офисных приложений.	PO-10, PO-11
<b>Часть 2</b>		
5	Интегрированная среда разработки программ: элементы интерфейса, элементы управления.	PO-10, PO-11
6	Реализация вычислительных алгоритмов в среде алгоритмического языка.	PO-9, PO-10, PO-11
7	Система управления базами данных.	PO-5, PO-7
8	Средства автоматизации инженерных расчётов и научно-исследовательских работ.	PO-5, PO-7

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

Не предусмотрены

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1, PO-2, PO-8, PO-3
	Выполнение домашнего задания по теме практических занятий №1 и №2.	PO-1, PO-2, PO-8, PO-3
2	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-5
	Выполнение домашнего задания по теме практических занятий №3-4.	PO-1, PO-2, PO-3

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Постановка задачи и подготовка данных для выполнения лабораторной работы; анализ полученных результатов и оформление отчета.	PO-3, PO-4
3	Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1, PO-2, PO-7
4	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-5
	Выполнение домашнего задания по теме практического занятия №5.	PO-1, PO-2, PO-3
	Постановка задачи и подготовка данных для выполнения лабораторных работ; анализ полученных результатов и оформление отчета.	PO-3, PO-4
<b>Часть 2</b>		
5	Подготовка к лабораторным занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-9, PO-10
	Разработка алгоритмов для решения профессиональных задач. Программная реализация построенных алгоритмов. Анализ полученных результатов и оформление отчета.	PO-10, PO-11
6	Подготовка к лабораторным занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-4, PO-6
	Построение информационной системы, ее структуры, состоящей из различных информационных процессов (подсистем). Оценка эффективности данной системы по критериям информационных и процессов.	PO-5, PO-7
7	Подготовка к лабораторным занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	PO-7, PO-8
	Совершенствование информационной системы. Определить информационные средства, позволяющие повысить эффективность ранее описанной системы.	PO-7, 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.



## 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	Кудинов, Ю.И. Основы современной информатики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 256 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107061">https://e.lanbook.com/book/107061</a> .	ЭБС Лань	-
2	Денисова, Э.В. Информатика. Базовый курс [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э.В. Денисова. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. — 70 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/43572">https://e.lanbook.com/book/43572</a>	ЭБС Лань	-
3	Практикум по информатике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Андреева [и др.]. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 248 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/111203">https://e.lanbook.com/book/111203</a>	ЭБС Лань	-
4	Белов, Александр Аркадьевич. Введение в информатику: методические указания для подготовки к практическим занятиям студентов по курсу "Информатика" (специальности 032001.65, 010501.65, 220201.65, 230100.62, 230100.68, 23105.65) и "Информатизация общества и информационные ресурсы" (специальность 080801.65 "Прикладная информатика") / А. А. Белов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. информационных технологий ; ред. Б. А. Баллод.— Иваново: Б.и., 2010.—16 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	95 экз.

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Алексеев, А.П. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Информатика» для высших учебных заведений. Часть 1 [Электронный ресурс]: методические указания / А.П. Алексеев. — Электрон. дан. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2016. — 262 с. — Режим	ЭБС Лань	-

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/92992">https://e.lanbook.com/book/92992</a> . — Загл. с экрана.		
2	Елизарова, Надежда Николаевна. Информационные технологии: курс лекций / Н. Н. Елизарова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2006.—144 с	фонд библиотеки ИГЭУ	90 экз.
3	Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 444 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93007">https://e.lanbook.com/book/93007</a> . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	-

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ	Информационная справочная система КонсультантПлюс

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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)	Свободный доступ к основной коллекции

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		WebofScience	(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\ConsultantPlus\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. Информация</b>		
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	1. Количественная и качественная оценка информации. 2. Информация как мера организации. 3. Системная триада «данные-информация-знания»	Основная литература: [1, С.5-11, С.81-87], [2, С.8-11, С.31-59], [3, С.3-20], [4]
Выполнение домашнего задания по теме практических занятий №1 и №2.	1. Разработка методики и алгоритма определения и обоснования факторов, оказывающих влияние на количество и качество информации. 2. Выполнение расчетов, анализа и формулировка выводов по теме практических занятий №1 и №2. 3. Формирование отчета.	Основная литература: [1, С.5-11, С.81-87], [2, С.8-11, С.31-59], [3, С.3-20]
<b>Раздел №2. Информационная деятельность</b>		
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	1. Определение деятельности и ее видов. 2. Общая схема информационной деятельности 3. Информационный кризис и информационные ресурсы	Основная литература: [3, С.3-20] Дополнительная литература: [2]
Выполнение домашнего задания по теме практических занятий №3-4.	1. Построение схемы информационной деятельности.	Основная литература: [1, С.5-11, С.81-87], [2, С.8-11, С.31-59], [3, С.3-20], [4]
Постановка задачи и подготовка данных для выполнения лабораторной работы; анализ полученных результатов и оформление отчета.	1. Основы использования информационного ресурса при разработке антропогенных систем. 2. Формула приращения информационного ресурса.	Основная литература: [1, С.5-11, С.81-87], [2, С.8-11, С.31-59], [3, С.3-20]
<b>Раздел №3. Аппаратное обеспечение персональных компьютеров</b>		
Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	1. Принципы построения ЭВМ. 2. Классификация вычислительной техники. 3. Периферийное оборудование.	Основная литература: [2, С.50-65, С.70-81]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел №4. Программное обеспечение и технологии программирования</b>		
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	1. Классификация программного обеспечения. 2. Системное программное обеспечение.	Основная литература: [1, С.55-68, С.90-115], [2, С.20-30, С.60-80]
Выполнение домашнего задания по теме практического занятия №5.	1. Прикладное программное обеспечение. 2. Работа в текстовом редакторе. 3. Формирование отчета.	Основная литература: [1, С.55-68, С.90-115], [2, С.20-30, С.60-80] Дополнительная литература: [1], [3]
Постановка задачи и подготовка данных для выполнения лабораторных работ; анализ полученных результатов и оформление отчета.	1. Работа с макросами. 2. Разработка макросов для автоматизации часто выполняемых задач.	Основная литература: [1, С.55-68, С.90-115], [2, С.60-80] Дополнительная литература: [1], [3]
<b>Раздел №5. Алгоритмизация вычислительных процессов</b>		
Подготовка к лабораторным занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	1. Технология подготовки и решения задач с использованием компьютера. 2. Типовые структуры алгоритмов.	Дополнительная литература: [1], [3]
Разработка алгоритмов для решения профессиональных задач. Программная реализация построенных алгоритмов. Анализ полученных результатов и оформление отчета.	1. Структурное программирование. 2. Реализация вычислительных алгоритмов в среде алгоритмического языка.	Дополнительная литература: [2], [3]
<b>Раздел №6. Информационные процессы и системы</b>		
Подготовка к лабораторным занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	1. Определение процесса и систем. 2. Процессы и системы получения, передачи, хранения, преобразования, обработки и представления информации	Основная литература: [1, С.132-148, С.81-87], [3, С.3-20], [4] Дополнительная литература: [3]
Построение информационной системы, ее структуры, состоящей из различных информационных процессов (подсистем). Оценка эффективности данной системы по критериям информационных и процессов.	1. Структуризация информационной системы (по выбору студента) по видам процессов. 2. Синтез и оценка эффективности информационной системы	Основная литература: [1, С.132-148, С.81-87], [3, С.3-20]
<b>Раздел №7. Информационные технологии</b>		
Подготовка к лабораторным занятиям: изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы.	1. Определение технологии, информационной технологии. 2. Базовые информационные технологии. 3. Прикладные информационные технологии	Основная литература: [3, С.16-26, С.106-134, С.166-173, С.296-223] Дополнительная литература: [1]
Совершенствование информационной системы. Определить информационные средства, позволяющие повысить эффективность ранее описанной системы.	Совершенствование базовой информационной системы посредством современных ИТ-средств.	Основная литература: [1, С.81-87, С.173-189, С.191-218, С.87-92], [2, С.31-59] Дополнительная литература: [2]

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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	Компьютерная математическая система Math Cad.	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	Язык программирования Python	Бесплатное ПО

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)
3	Лаборатория для проведения занятий семинарского типа (Б-319, Б-330, Б-331)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы). Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, объединенные в локально-вычислительную сеть с доступом к сетевым ресурсам и программным средствам
Помещения для самостоятельной работы обучающихся:		
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  
«КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Технология машиностроения

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о классификации, области применения, свойствами, строением и маркировкой конструкционных материалов, методах термической и химико-термической обработки, теоретические основы материаловедения, законах, определяющих связи между составом, строением и свойствами конструкционных материалов, закономерности их изменений, технологий конструкционных материалов, формирование умений определения, выбора и изменения свойств конструкционных материалов соответствии с требуемыми характеристиками, приобретение практических навыков выбора конструкционных материалов в соответствии с их свойствами и строением в зависимости от требуемых характеристик.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – 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>ОПК-5 – способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
классификацию и области применения, свойства и характеристики конструкционных материалов, методики расчета простых конструкций – З(ОПК-4)-1	Понимает и объясняет классификацию и области применения, свойства, строение и маркировку конструкционных материалов, методы термической и химико-термической обработки – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности – У(ОПК-4)-1	Применяет знания о методах определения, выбора и изменения свойств конструкционных материалов соответствии с требуемыми характеристиками – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками выбора конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности – В(ОПК-4)-1	Обладает навыками выбора конструкционных материалов в соответствии с их свойствами и строением в зависимости от требуемых характеристик – РО-3

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение. Строение и кристаллизация металлов и сплавов.	4		6			9	19
2	Свойства материалов.	2		2			9	13
3	Железоуглеродистые сплавы.	10		4			9	23
4	Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей.	4		4			9	17
Промежуточная аттестация		<i>зачет</i>						
<b>ИТОГО по дисциплине (модулю)</b>		<b>20</b>		<b>16</b>			<b>36</b>	<b>72</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

№ 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
2	<b>Свойства материалов.</b> Понятие о физических и химических свойствах. Механические свойства и способы их определения. Твердость и методы ее оценки. Технологические свойства. Понятие о прочности, хладноломкости и хрупкости.	PO-1
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
4	<b>Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей.</b> Виды отжига и их назначение. Нормализация стали. Технология объемной и поверхностной закалки, мартенситные превращения. Отпуск. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование. Назначение и технология диффузионной металлизации (алитирование, хромирование, силицирование).	PO-1



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

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

#### 3.3.1. Практические занятия

Практические работы не предусмотрены.

#### 3.3.2. Лабораторные работы

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

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

Курсовые 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 лабораторным работам	РО-2, РО-3
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к лабораторным работам	РО-2, РО-3
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к лабораторным работам	РО-2, РО-3
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к лабораторным работам	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 (*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	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>	<i>Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ</i>	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>	<i>Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ</i>	Электронный ресурс
3	Третьякова, Наталия Викторовна. Материаловедение: лабораторный	<i>Электронная</i>	Электрон-

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	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. –Загл. с тит. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916370332349100002678">https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916370332349100002678</a>	библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

## 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

Нормативные и правовые документы не используются

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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 (МОДУЛЯ)

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины (модуля) 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 [O1, O2, O3, D1, D2]
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.
<b>Раздел 2. Свойства материалов</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физическими и химическими свойствами, технологическими свойствами; механическими свойствами и способами их определения, твердостью и методами ее оценки; понятиями прочность, хладноломкость и хрупкость.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физическими и химическими свойствами, технологическими свойствами; механическими свойствами и способами их определения, твердостью и методами ее оценки; понятиями прочность, хладноломкость и хрупкость.	Чтение основной и дополнительной литературы [O1, O2, O3, D1, D2]
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с определением твердости металлов.	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов.
<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 [O1, O2, O3, D1, D2]
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с микроструктурным анализом углеродистых сталей и чугунов, анализом диаграммы «Железо-цементит».	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов.
<b>Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с видами термической и химико-термическая обработки.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с видами термической и химико-термическая обработки.	Чтение основной и дополнительной литературы [O1, O2, O3, D1, D2]
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с отжигом, нормализацией, закалкой сталей, отпускном закаленных углеродистых сталей, химико-термической обработкой сталей.	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов.

Примечание. В таблице приняты обозначения [O1] – порядковый номер в списке рекомендуемой основной литературы, подраздел 6.1; [D1] – порядковый номер в списке рекомендуемой дополнительной литературы, подраздел 6.2.

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

### **9.1. Информационные технологии**

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

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

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

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2	Лаборатория материаловедения для проведения лабораторных работ (А-146)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Специализированное оборудование для проведения лабораторных работ: – Микроскоп металлогр.гориз.МИМ-8М 61349 с насадкой (1 шт.); – Микроскоп металлогр.гориз.МИМ-8М 62182 с насадкой (1 шт.); – Микроскоп металлогр.гориз.МИМ-8М 62231 с насадкой (1 шт.); – Микроскоп металлографический ММР2 (3 шт.); – Печь муфельная ЭКПС-10 с вытяжкой (2 шт.); – Твердомер НР-150А (1 шт.).
3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки/ специальность	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Высоковольтные электроэнергетика, электротехника и электрофизика



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

Дисциплина ставит целью изучение строения веществ, основных свойств современных электротехнических материалов, электрофизических процессов, протекающих в газах, жидких и твердых диэлектриках при внешних воздействиях.

Задачей преподавания дисциплины является подготовка специалиста по вопросам оценки поведения материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов. В результате изучения курса студент должен приобрести навыки выбора материалов, исходя из условий работы и технико-экономических требований, а также уметь назначить обработку материала с целью получения требуемой структуры и свойств.

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><b>ОПК5 – способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</b></i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Классификацию и области применения, свойства и характеристики электротехнических материалов – З(ОПК-5)-2	Классификацию и области применения, свойства и характеристики электротехнических материалов – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности – У(ОПК-5)-3	Выбирать электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками выбора электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности – В(ОПК-5)-3	Навыками выбора электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности – РО-3

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

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

### **3.1. Объем и структура дисциплины**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 52 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени



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

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Области применения электротехнических материалов	4					2	6
2	Электропроводность диэлектриков	4		2			10	16
3	Поляризация диэлектриков	4					10	14
4	Диэлектрические потери	4		2			10	16
5	Пробой диэлектриков	8		8			20	36
6	Электротехнические материалы, применяемые в электроэнергетике	8		8			13	29
Промежуточная аттестация		экзамен						27
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>32</b>		<b>20</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>Требования, предъявляемые к современным материалам. Классификация материалов.</b> Значение курса в подготовке бакалавра по электроэнергетике. Требования, предъявляемые к современным материалам. Классификация материалов. Прогрессивные тенденции создания и рационального выбора материалов. Основные сведения о строении веществ. Элементы зонной теории твердых тел.	PO-1
2	<b>Электропроводность диэлектриков.</b> Основные определения: сквозной ток и ток абсорбции, удельные объемное и поверхностное сопротивления, поперечное сопротивление слоя, удельное сопротивление кабеля.	PO-1
2	<b>Электропроводность диэлектриков.</b> Физическая природа электропроводности диэлектриков. Электропроводность газов, жидкостей и твердых тел. Влияние примесей. Роль влажности материала. Зависимость от температуры и напряженности электрического поля. Методы измерения удельных сопротивлений и сопротивления изоляции.	PO-1
3	<b>Поляризация диэлектриков.</b> Основные определения: диэлектрическая проницаемость, поляризованность, диэлектрическая восприимчивость. Физическая сущность поляризации диэлектриков. Виды поляризации.	PO-1
3	<b>Поляризация диэлектриков.</b>	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Комплексная диэлектрическая проницаемость. Особенности поляризации при различных агрегатных состояниях вещества. Зависимости диэлектрической проницаемости от температуры и частоты. Полярные и неполярные диэлектрики. Распределение напряженностей и напряжений в слоистой изоляции при постоянном и переменном напряжении.	
4	<b>Диэлектрические потери.</b> Основные определения: полные и удельные диэлектрические потери; добротность, угол диэлектрических потерь и его тангенс, коэффициент диэлектрических потерь. Схемы замещения диэлектрика с потерями и расчетные формулы. Физическая сущность диэлектрических потерь. Виды потерь на постоянном и переменном напряжении.	PO-1
4	<b>Диэлектрические потери.</b> Зависимость тангенса диэлектрических потерь от температуры и частоты. Диэлектрические потери в газообразном, жидком и твердом диэлектриках. Потери в воздушных включениях, содержащихся в изоляции. Методы измерения диэлектрических потерь в образцах и готовых изделиях.	PO-1
5	<b>Пробой газообразных диэлектриков.</b> Пробивное напряжение и электрическая прочность. Пробой газов в однородном и неоднородном полях.	PO-1
5	<b>Пробой газообразных диэлектриков.</b> Особенности пробоя при переменном, постоянном и импульсном напряжениях. Роль давления, влажности и температуры. Газы с повышенной электрической прочностью.	PO-1
5	<b>Пробой жидких диэлектриков.</b> Механизм пробоя жидких диэлектриков. Роль примесей в формировании пробоя. Влияние температуры, формы поля и вида напряжения на электрическую прочность жидких диэлектриков.	PO-1
5	<b>Пробой твердых диэлектриков.</b> Понятие об электрическом, тепловом и электрохимическом пробое твердых диэлектриков.	PO-1
6	<b>Электротехнические материалы, применяемые в электроэнергетике.</b> Классификация диэлектрических материалов. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики. Природные органические электроизоляционные материалы. Синтетические органические электроизоляционные материалы. Лаки и компаунды. Гибкие пленки и жидкие кристаллы. Неорганические природные и искусственные материалы. Сегнетоэлектрики, электреты.	PO-1
6	<b>Электротехнические материалы, применяемые в электроэнергетике.</b> Природа электропроводности в металлах. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Температурный коэффициент удельного сопротивления. Классификация проводниковых материалов. Физическая природа сверхпроводимости. Понятие об электронной и дырочной проводимостях полупроводниковых материалов. Влияние различных факторов на электропроводность полупроводников. Основные полупроводниковые материалы.	PO-1
6	<b>Электротехнические материалы, применяемые в электроэнергетике.</b> Классификация магнитных материалов и область применения. Основные характеристики магнитомягких материалов и влияние на них различных факторов. Магнитотвердые материалы, их характеристики и влияние на них различных факторов.	PO-1

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрены.

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Электропроводность проводников, полупроводников и диэлектриков	РО-2
5	Электрическая прочность твердых и жидких диэлектриков	РО-2
5	Электрическая прочность воздуха.	РО-2
4	Измерение диэлектрических потерь мостовым методом	РО-2
4	Измерение диэлектрических потерь на высокой частоте	РО-2
6	Изучение свойств ферромагнитных материалов	РО-2

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

Не предусмотрены.

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям	РО-1
2	Подготовка к лекциям	РО-1
	Подготовка к лабораторной работе	РО-2, РО-3
	Написание отчета по лабораторной работе	РО-2, РО-3
3	Подготовка к лекциям	РО-1
4	Подготовка к лекциям	РО-1
	Подготовка к лабораторной работе	РО-2, РО-3
	Написание отчета по лабораторной работе	РО-2, РО-3
5	Подготовка к лекциям	РО-1
	Подготовка к лабораторной работе	РО-2, РО-3
	Написание отчета по лабораторной работе	РО-2, РО-3
6	Подготовка к лекциям	РО-1
	Подготовка к лабораторной работе	РО-2, РО-3
	Написание отчета по лабораторной работе	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 / 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	Дудкин, А.Н. Электротехническое материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Дудкин, В. Ким. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 200 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/96677">https://e.lanbook.com/book/96677</a> .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Богородицкий Н.П., Пасынков В.В., Тареев Б.М. Электротехнические материалы.- Л.: Энергоатомиздат, 1985.-304 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	145
2	Материаловедение: методические указания к лабораторным работам/ С.Н. Горячкин и др.; ИГЭУ.- Иваново, 2004, №1563.	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
3	Материаловедение (электротехнические материалы): контрольные вопросы и задачи для студентов электроэнергетического факультета/ Горячкин С.Н., Филиппов Г.А.; ИГЭУ.- Иваново, 2007. №1911.	ЭЧЗ «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
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	\\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 использованию материалов рабочей программы дисциплины

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

### Рекомендации по работе с литературой

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

Дополнительная литература используется для более широкого изучения теоретических вопросов, уточнения необходимых аспектов в практических задачах.

### Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

- перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции;
- хотя бы бегло ознакомиться с содержанием очередной лекции в соответствии с настоящей программой;
- на лекции для графических иллюстраций использовать раздаточный материал;
- постараться понять физическую сущность явлений, происходящих в материалах, в условиях производства и эксплуатации;
- разобраться в поэтапном развитии элементарных процессов и явлений, имеющих место при формировании электрического разряда;
- обратить внимание на системные представления о многофакторности развития предпробивных процессов в диэлектрических средах;

-разобраться в поведении материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов и возможные отказы или отклонения в нормальной работе электротехнических или электрофизических устройств по вине материала.

### **Рекомендации по подготовке к лабораторным работам**

При подготовке к выполнению лабораторных работ необходимо изучить схемы соединения испытательных установок. Студент должен быть информирован о названии очередной лабораторной работы.

В процессе самостоятельной подготовки к лабораторным работам рекомендуется:

- проработать теоретический материал, соответствующий содержанию очередной лабораторной работы;
- предварительно подготовить формуляр отчета;
- провести необходимые расчеты, предшествующие эксперименту.

При подготовке к лабораторным работам и при их выполнении следует руководствоваться теоретическими положениями и указаниями, изложенными в учебном пособии [6.2.2].

В ходе выполнения лабораторной работы рекомендуется:

- изучить схему экспериментальной установки, правила техники безопасности, которые необходимо соблюдать при работе на лабораторном стенде, и получить допуск к выполнению работы;
- результаты эксперимента представлять в табличной форме и в виде графиков;
- обратить особое внимание на соответствие результатов эксперимента теоретическим положениям.

После выполнения лабораторной работы студент обязан отчитаться по полученным результатам. В конце текущего или перед началом очередного лабораторного занятия студент представляет преподавателю оформленный отчет по лабораторной работе.

Защищая результаты отчета, студент должен уметь объяснить и обосновать полученные экспериментальные и расчетные результаты.

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 «Области применения электротехнических материалов»</b>		
Подготовка к лекции № 1	Изучение вопросов связанных со строением веществ; изучение элементов зонной теории твердых тел.	Введение учеб. [6.2.1] стр.9 – 15, конспект лекций, Глава 11 УП [6.1.1] § 11.1
<b>Раздел № 2 «Электропроводность диэлектриков»</b>		
Подготовка к лекции № 2	Изучение особенностей электропроводности диэлектриков.	Глава 2 учеб. [6.2.1] стр.30 – 42, конспект лекций, Глава 11 УП [6.1.1] § 11.1
Подготовка к лекции № 3	Изучение электропроводности газов, жидкостей и твердых диэлектриков.	Глава 2 учеб. [6.2.1] стр.30 – 42, конспект лекций, Глава 11 УП [6.1.1] § 11.1
Подготовка к лабораторной работе № 1	Изучение теоретического материала: методы измерения удельных сопротивлений изоляции; электропроводность твердых диэлектриков	МУ [6.2.2], конспект лекций.
Подготовка к текущему контролю	Изучение теоретического материала в соответствии с приведенными рекомендациями.	МУ [6.2.3] с учётом сроков проведения ТК и ПК в системе РИТМ.
<b>Раздел № 3 «Поляризация диэлектриков»</b>		
Подготовка к лекции № 4	Изучение физической сущности поляризации, видов поляризации.	Глава 1 учеб. [6.2.1] стр.16 – 29, конспект лекций, Глава 11 УП [6.1.1] § 11.2
Подготовка к лекции № 5	Изучение влияния различных факторов на поляризацию. Изучение вопросов, связанных с распределением напряженностей в многослойном диэлектрике.	Глава 1 учеб. [6.2.1] стр.16 – 29, конспект лекций, Глава 11 УП [6.1.1] § 11.2
Подготовка к	Изучение теоретического материала в соответствии с	МУ [6.2.3] с учётом сроков

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
текущему контролю	приведенными рекомендациями.	проведения ТК и ПК в системе РИТМ.
<b>Раздел № 4 «Диэлектрические потери»</b>		
Подготовка к лекции № 6	Изучение видов диэлектрических потерь, схем замещения диэлектрика для расчета потерь.	Глава 3 учеб. [6.2.1] стр.43 – 57, конспект лекций, Глава 11 УП [6.1.1] § 11.3
Подготовка к лекции № 7	Изучение факторов, влияющих на диэлектрические потери. Изучение методов измерения диэлектрических потерь.	Глава 3 учеб. [6.2.1] стр.43 – 57, конспект лекций, Глава 11 УП [6.1.1] § 11.2
Подготовка к лабораторной работе № 4	Изучение теоретического материала: изучение методов измерения диэлектрических потерь и электрических схем испытательных установок	МУ [6.2.2], конспект лекций.
Подготовка к текущему контролю	Изучение теоретического материала в соответствии с приведенными рекомендациями.	МУ [6.2.3] с учётом сроков проведения ТК и ПК в системе РИТМ.
<b>Раздел № 5 «Пробой диэлектриков»</b>		
Подготовка к лекции № 8	Изучение разряда в газе, влияния неоднородности поля на электрическую прочность газовой изоляции.	Глава 4 учеб. [6.2.1] стр.58 – 72, конспект лекций, Глава 11 УП [6.1.1] § 11.4
Подготовка к лекции № 9	Изучение особенностей пробоя газовой изоляции при переменном, постоянном и импульсном напряжениях. Влияние давления, влажности и температуры по электрическую прочность газов.	Глава 4 учеб. [6.2.1] стр.58 – 72, конспект лекций, Глава 11 УП [6.1.1] § 11.4
Подготовка к лекции № 10	Изучение механизмов пробоя жидкой изоляции, влияния примесей на электрическую прочность жидкостей.	Глава 4 учеб. [6.2.1] стр.58 – 72, конспект лекций, Глава 11 УП [6.1.1] § 11.4
Подготовка к лекции № 11	Изучение видов пробоя твердой изоляции.	Глава 4 учеб. [6.2.1] стр.58 – 72, конспект лекций, Глава 11 УП [6.1.1] § 11.4
Подготовка к лабораторной работе № 2,6	Изучение теоретического материала: механизмы пробоя жидкой изоляции, влияние примесей на электрическую прочность жидкостей, виды пробоя твердой изоляции.	МУ [6.2.2], конспект лекций.
Подготовка к текущему контролю.	Изучение теоретического материала в соответствии с приведенными рекомендациями.	МУ [6.2.3] с учётом сроков проведения ТК и ПК в системе РИТМ.
<b>Раздел № 6 «Электротехнические материалы, применяемые в электроэнергетике»</b>		
Подготовка к лекции № 10	Изучение классификации диэлектрических материалов, особенностей их применения.	Глава 6 учеб. [6.2.1] стр.88 – 186, конспект лекций.
Подготовка к лекции № 11	Изучение особенностей электропроводности в металлах и полупроводниках, классификации проводниковых и полупроводниковых материалов.	Глава 7 учеб. [6.2.1] стр.187 – 228, конспект лекций, Глава 4 УП [6.1.1] § 4.1
Подготовка к лекции № 12	Изучение классификации магнитных материалов и их основных характеристик.	Глава 9 учеб. [6.2.1] стр.267 – 298, конспект лекций, Глава 2 УП [6.1.1] § 2.1-2.5
Подготовка к лабораторной работе № 5	Изучение теоретического материала: основные характеристики магнитных материалов.	МУ [6.2.2], конспект лекций.
Подготовка к текущему контролю	Изучение теоретического материала в соответствии с приведенными рекомендациями.	МУ [6.2.3] с учётом сроков проведения ТК и ПК в системе РИТМ.

## 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	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Лаборатория «Электротехнических материалов» для проведения занятий семинарского типа (А-145)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторный стенд «Электропроводность диэлектриков, полупроводников, и проводников» Лабораторный стенд «Пробой жидких и твердых диэлектриков» Лабораторный стенд «Определение электрической прочности воздуха» Лабораторный стенд «Измерение тангенса диэлектрических потерь мостовым методом» Лабораторный стенд «Измерение тангенса диэлектрических потерь резонансным методом» Лабораторный стенд «Экспериментальное определение кривой намагничивания ферромагнитных сердечников»
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**  
**«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Теоретических основ электротехники и электротехнологии</u>

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

Целью освоения дисциплины является получение специальных знаний в области расчета линейных и нелинейных электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами в статических и переходных режимах работы.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>ОПК-4 – способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные законы электротехники, методы анализа и моделирования электрических цепей – З(ОПК-4)-1	основные законы электротехники, методы анализа и моделирования электрических цепей - РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
выбирать методы анализа и моделирования электрических цепей при решении профессиональных задач - У(ОПК-4)-1	выбирать методы анализа и моделирования электрических цепей при решении профессиональных задач – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками использования методов анализа и моделирования электрических цепей при решении профессиональных задач - В(ОПК-4)-1	навыками использования методов анализа и моделирования электрических цепей при решении профессиональных задач - РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» 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 12 з.е., 432 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 192 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы			
<b>ЧАСТЬ 1</b>									
1	Цель и задачи изучения дисциплины ТОЭ. Развитие электротехники	2					8	10	
2	Элементы электрической цепи	4	2	4			13	23	
3	Линейные электрические цепи синусоидального тока	16	4	8			26	54	
4	Топология электрических цепей	4			2	0,5	8	14,5	
5	Матричные методы расчета цепей	6			6		16	28	
6	Трехфазные электрические цепи	12	4	8	6	0,5	24	54,5	
7	Теория пассивных четырехполюсников	6	2				10	18	
8	Линейные электрические цепи несинусоидального тока	4	2				8	14	
<b>Промежуточная аттестация по части 1</b>		<b>экзамен</b>							<b>36</b>
<b>ИТОГО по части 1</b>		<b>54</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>113</b>	<b>252</b>	
<b>ЧАСТЬ 2</b>									
9	Переходные процессы в линейных электрических цепях	14	4	8	8	0,5	18	52,5	
10	Цепи с распределенными параметрами в установившихся режимах работы	10	4	4			12	30	
11	Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами	8	2	4	6	0,5	9	29,5	
12	Нелинейные электрические цепи в стационарном режиме	4	2	2			8	16	
13	Магнитные цепи при постоянных и переменных магнитных потоках	4	2	2			8	16	
<b>Промежуточная аттестация по части 2</b>		<b>экзамен</b>							<b>36</b>
<b>ИТОГО по части 2</b>		<b>40</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>55</b>	<b>180</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>94</b>	<b>28</b>	<b>40</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>168</b>	<b>432</b>	

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1</b>		
1	Цель и задачи изучения дисциплины ТОЭ. Развитие электротехники	PO-1
2	Элементы электрических цепей. Двухполюсные пассивные элементы: резистор, катушка индуктивности, конденсатор. Сопротивление, индуктивность, емкость: линейные и нелинейные, статические, дифференциальные, динамические.	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Источники энергии, схемы замещения	
3	Переменный ток. Векторное и комплексное представление синусоидально изменяющихся величин. Основы символического метода расчета цепей синусоидального тока. Схемы соединения элементов: последовательное, параллельное, треугольник, звезда. Эквивалентная замена элементов. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Преобразование энергии в электрической цепи. Мощность: активная, реактивная, полная. Коэффициент мощности. Баланс мощностей. Резонансы в цепях синусоидального тока. Частотные характеристики двухполосников. Векторные и топографические диаграммы. Методы преобразования линейных электрических цепей. Анализ цепей с индуктивно связанными элементами. Метод наложения. Теорема об активном двухполоснике, метод эквивалентного генератора. Принцип взаимности. Теорема о компенсации. Теорема вариаций	PO-1
4	Топология электрических цепей. Граф, дерево, сечение. Топологические матрицы. Законы Кирхгофа в матричной форме записи	PO-1
5	Матричные методы расчета цепей. Обобщенный закон Ома в матричной форме. Методы контурных токов и узловых потенциалов в матричной форме. Особенности составления матричных уравнений при наличии идеальных источников и индуктивных связей	PO-1
6	Трехфазные электрические цепи. Основные понятия и схемы соединения. Расчет симметричных режимов трехфазных цепей. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей. Мощность в трехфазных цепях и ее измерение. Метод симметричных составляющих: основные понятия и соотношения. Теорема об активном двухполоснике для симметричных составляющих. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия синхронного и асинхронного двигателей	PO-1
7	Теория пассивных четырехполосников. Уравнения четырехполосника. Определение параметров четырехполосника. Характеристическое сопротивление и коэффициент распространения. Электрические фильтры.	PO-1
8	Линейные электрические цепи несинусоидального тока. Основные понятия и характеристики. Действующее значение и мощность несинусоидального тока. Резонансы в цепях несинусоидального тока. Особенности протекания несинусоидального тока через различные элементы цепи. Высшие гармоники в трехфазных цепях	PO-1
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
9	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Причины возникновения переходных процессов. Классический метод расчета. Законы коммутации. Начальные условия. Характеристическое уравнение, способы его составления. Переходные процессы в цепях с одним накопителем: подключение (отключение) катушки индуктивности (конденсатора) к источнику постоянного (синусоидального) напряжения. Переходные процессы в цепях с двумя накопителями энергии. Операторный метод расчета переходных процессов. Законы Кирхгофа и Ома в операторной форме. Теорема разложения. Методика расчета переходных процессов операторным методом. Формулы включения. Сведение расчета переходных процессов к нулевым начальным условиям. Переходная проводимость, переходная функция по напряжению. Расчет переходных процессов с использованием интеграла Дюамеля. Метод переменных состояния, методика составления уравнений состояния	PO-1
10	Цепи с распределенными параметрами в установившемся режиме, основные понятия. Прямые и обратные волны. Бесконечно длинная линия. Линия с согласованной нагрузкой. Уравнения однородной линии конечной длины. Определение параметров длинной линии из опытов холостого хода и короткого замыкания. Линия без искажений. Линия без потерь. Стоячие волны. Входное сопротивление цепи с распределенными параметрами. Уравнения длинной линии как четырехполосника.	PO-1
11	Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами. Переходные процессы при включении на постоянное напряжение разомкнутой или замкнутой на конце линии. Сведение расчета переходных процессов к нулевым начальным	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	условиям. Правило удвоения волны. Примеры расчета переходных процессов	
12	Нелинейные электрические цепи в стационарном режиме. Нелинейные электрические цепи постоянного тока, их основные особенности. Графические методы анализа. Использование теоремы об активном двухполюснике для расчета нелинейных цепей. Аналитические методы расчета: метод аналитической аппроксимации, метод линеаризации. Нелинейные цепи переменного тока, их особенности. Методы расчета нелинейных резистивных цепей переменного тока: графические, аналитические, численные. Цепи переменного тока с нелинейными индуктивными элементами.	PO-1
13	Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках, основные характеристики и определения. Особенности магнитной цепи и основные допущения, принимаемые при ее расчете. Законы Кирхгофа и Ома для магнитной цепи. Формальная аналогия электрической и магнитной цепей. Основные типы задач по расчету магнитных цепей и алгоритмы их решения. Влияние воздушного зазора сердечника. Метод эквивалентных синусоид. Схема замещения и векторная диаграмма катушки с ферромагнитным сердечником. Понятие о феррорезонансе.	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>		
2	Последовательное и параллельное соединение элементов	PO-2
3	Метод контурных токов, метод узловых потенциалов	PO-2
3	Метод эквивалентного генератора	PO-2
6	Симметричные трехфазные цепи	PO-2
6	Не симметричные режимы работы трехфазных цепей	PO-2
7	Расчет цепей с пассивными четырёхполюсниками	PO-2
8	Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальных токах	PO-2
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
9	Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях первого порядка классическим методом на постоянном токе	PO-2
9	Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях второго порядка классическим методом на постоянном токе	PO-2
10	Длинная линия в установившемся режиме работы	PO-2
11	Волны в длинных линиях при коммутациях. Преломленные и отражённые волны в длинных линиях	PO-2
12	Нелинейные электрические цепи постоянного тока	PO-2
13	Нелинейные магнитные цепи при постоянных потоках	PO-2

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1</b>		
2	Исследование элементов электрических цепей	РО-3
3	Последовательное соединение активных и реактивных элементов цепи синусоидального тока.	РО-3
3	Параллельное соединение активных и реактивных элементов цепи синусоидального тока	РО-3
3	Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей	РО-3
6	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз приемника по схеме «треугольник»	РО-3
6	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз приемника по схеме «звезда»	РО-3
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
9	Переходные процессы в линейных электрических цепях с одним накопителем	РО-3
9	Переходные процессы в линейных электрических цепях с двумя накопителями энергии	РО-3
10	Установившиеся процессы в длинной линии	РО-3
11	Переходные процессы в длинной линии	РО-3
12	Исследование электрических цепей с нелинейными резистивными элементами	РО-3
13	Исследование явления феррорезонанса	РО-3

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

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1</b>				
4	Изображение направленных графов. Построение топологических матриц. Запись матричных уравнений по методам контурных токов и узловых потенциалов.	+	+	РО-2
4, 5	Расчет сложной цепи синусоидального тока методами контурных токов и узловых потенциалов. Составление баланса активных, реактивных и комплексных мощностей. Построение топографической диаграммы напряжений сложной цепи синусоидального тока	+	+	РО-2
5	Построение топографической диаграммы напряжений сложной цепи синусоидального тока.	+	+	РО-2
5	Анализ сложной линейной цепи с индуктивно связанными элементами с помощью топологических матриц.	+	+	РО-2
6	Построение расчетной схемы сложной трехфазной цепи по ее однолинейной схеме и параметрам элементов. Расчет сложной симметричной трехфазной цепи «на одну фазу».	+	+	РО-2
6	Расчет несимметричной сложной трехфазной цепи методом	+	+	РО-2

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
	симметричных составляющих.			
<b>ЧАСТЬ 2</b>				
9	Определение начальных условий в цепях постоянного и синусоидального тока с двумя накопителем энергии.	+	+	PO-2
9	Определение постоянных интегрирования при использовании классического метода расчета переходных процессов в цепях с двумя накопителем энергии.	+	+	PO-2
9	Расчет переходных процессов в цепях с двумя накопителем энергии методом переменных состояния.	+	+	PO-2
11	Определение волн токов и напряжений, возникающих при коммутации в длинных линиях без потерь.	+	+	PO-2
11	Определение отраженных и преломленных волн токов и напряжений в длинных линиях без потерь.	+	+	PO-2
11	Определение зависимостей токов и напряжений от времени в фиксированной точке длинной линии во время переходного процесса.	+	+	PO-2

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой [6.1.1, 6.1.2]	PO-1
2	Работа с учебно-методической литературой [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.5].	PO-1
2	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	PO-1, PO-2, PO-3
2	1-й текущий контроль	PO-1, PO-2, PO-3
3	Работа с учебно-методической литературой [6.2.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.1.2, 6.2.3, 6.2.5].	PO-1
3	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	PO-1, PO-3,
3	1-й промежуточный контроль	PO-1, PO-3,
4	Работа с учебно-методической литературой [6.2.1, 6.1.2, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.3].	PO-1,
4	Выполнение разделов курсовой работы	PO-2,
5	Работа с учебно-методической литературой [6.2.1, 6.1.2, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.3].	PO-1,
5	Выполнение разделов курсовой работы	PO-2,
6	Работа с учебно-методической литературой [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.3, 6.2.5]., Выполнение разделов расчетно-графической работы	PO-1
6	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	PO-1
6	Выполнение разделов курсовой работы	PO-1
6	2-й текущий контроль	PO-1
7	Работа с учебно-методической литературой [6.1.1, 6.2.1].	PO-1, PO-2, PO-3
7	2-й промежуточный контроль	PO-1, PO-2, PO-3
8	Работа с учебно-методической литературой [6.1.1, 6.2.1].	PO-1
9	Работа с учебно-методической литературой [6.1.1, 6.2.1, 6.2.4, 6.2.6]., Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов., Выполнение разделов расчетно-графической работы	PO-1
9	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов.	PO-1, PO-2 PO-3
9	Выполнение разделов курсовой работы	PO-1, PO-2 PO-3
9	1-й текущий контроль	PO-1, PO-2 PO-3
10	Работа с учебно-методической литературой [6.1.1, 6.2.1, 6.2.6].	PO-1

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	РО-1, РО-2, РО-3
10	1-й промежуточный контроль	РО-1, РО-2, РО-3
11	Работа с учебно-методической литературой [6.1.1, 6.2.3, 6.2.1, 6.2.4, 6.2.6].	РО-1,
11	Выполнение разделов курсовой работы.	РО-1, РО-2 РО-3
11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов.	РО-1, РО-2 РО-3
11	2-й текущий контроль.	РО-1, РО-2 РО-3
12	Работа с учебно-методической литературой [6.1.3, 6.1.5, 6.1.4, 6.2.2, 6.2.6].	РО-1
12	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов.	РО-3
12	2-й промежуточный контроль.	РО-3
13	Работа с учебно-методической литературой [6.1.1, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.6].	РО-1,
13	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов.	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 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.
5.	Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для вузов / Л. А. Бессонов.– 8-е изд. перераб. и доп.–М.: Высшая школа, 1984.–559 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	128
6.	Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники: Учебник для вузов. 5-е изд. Т.1. – СПб.: Питер, 2009. – 512 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	95
7.	Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники: Учебник для вузов. 5-е изд. Т.2. – СПб.: Питер, 2009. – 432 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	95
8.	Мартынов В.А., Голубев А.Н. Матричные методы анализа электрических и магнитных цепей: Учеб. пособие/ ФГБУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина»,2017. – 148 с.	ЭБС «Библиотех	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Голубев А.Н. Теория линейных и нелинейных цепей. Курс лекций / ИГЭУ.-Иваново, 2007.-348 с.,	Фонд библиотеки ИГЭУ	123
2.	Голубев А.Н. Методы расчета нелинейных цепей: Учеб. пособие / ИГЭУ.-Иваново, 2002.-212 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	209
3.	Голубев А.Н., Мартынов В.А. Линейные электрические цепи в стационарных режимах: теория, задание к курсовой работе, методические указания к выполнению курсовой работы/ ИГЭУ-Иваново, 2013.-196 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	276
4.	Голубев, Александр Николаевич. Электрические цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами в динамических режимах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Голубев, В. А. Мартынов, Н. Н. Дыдыкина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ электротехники и электротехнологии.–Электрон. данные.–Иваново: Б.и., 2014.–128 с.–Загл. с тит. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.– Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423044803876400006539">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423044803876400006539</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
5.	Теория электрических цепей в стационарных режимах [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А. Н. Голубев [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации,	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".–Электрон. данные.–Иваново: Б.и., 2015.–100 с: ил.–Загл. с тит. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015060910320262800000741614">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015060910320262800000741614</a> .		
6.	Электрические цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами в статических и динамических режимах [Электронный ресурс]: методическое пособие / А. Н. Голубев [и др.] ; 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="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082310293769700002732270">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082310293769700002732270</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс,

### 6.3. Нормативные и правовые документы

Нормативные и правовые документы не используются.

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

№	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	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №1. Цель и задачи изучения дисциплины ТОЭ. Развитие электротехники.		
Подготовка к лекции № 1	Развитие электротехники	См. [6.1.1, 6.1.2]
Раздел №2. Элементы электрической цепи		
Подготовка к лекциям №№ 1,2, практическому занятию №1, лабораторной работе №1, подготовка к ТК1	Двухполюсные пассивные элементы: резистор, катушка индуктивности, конденсатор. Источники энергии, схемы замещения.	См. [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.5].
Раздел №3. Линейные электрические цепи синусоидального тока		
Подготовка к лекциям №№ 3-9, практическим занятиям №№2-3, лабораторным работам №№2-4, подготовка к ПК1	Переменный ток. Векторное и комплексное представление синусоидально изменяющихся величин. Основы символического метода расчета цепей синусоидального тока. Схемы соединения элементов: последовательное, параллельное, треугольник, звезда. Эквивалентная замена элементов. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов.	См. [6.2.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.1.2, 6.2.3, 6.2.5]
Раздел №4. Топология электрических цепей		
Подготовка к лекциям №№10-11, выполнение КР	Понятия ветви, узла, контура, графа схемы, сечения графа. Матрицы инцидентий, контуров, сечений	См. [6.2.1, 6.1.2, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.3]
Раздел №5. Матричные методы расчета цепей		
Подготовка к лекциям №№12-13, выполнение КР	Обобщенный закон Ома в матричной форме. Методы контурных токов и узловых потенциалов в матричной форме.	См. [6.2.1, 6.1.2, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.3]
Раздел №6. Трехфазные электрические цепи		
Подготовка к лекциям №№ 14-19, практическим занятиям №№4-5, лабораторным работам №№6-7, подготовка к ТК2, выполнение КР	Расчет симметричных режимов трехфазных цепей. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей. Мощность в трехфазных цепях и ее измерение. Метод симметричных составляющих. Теорема об активном двухполюснике для симметричных составляющих.	См. [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.3, 6.2.5]
Раздел №7. Теория пассивных четырехполюсников.		
Подготовка к лекциям №№ 20-21, практическому занятию №6, подготовка к ПК2	Уравнения четырехполюсника. Определение параметров четырехполюсника	См. [6.1.1, 6.2.1].
Раздел №8. Линейные электрические цепи несинусоидального тока		
Подготовка к лекции №22, практическому занятию №7	Действующее значение и мощность несинусоидального тока. Резонансы в цепях несинусоидального тока. Высшие гармоники в трехфазных цепях	См. [6.1.1, 6.2.1].
Раздел №9. Переходные процессы в линейных электрических цепях		
Подготовка к лекциям №№ 1-7, практическим занятиям №№1,2, лабораторным работам №1,2, подготовка к ТК-1, выполнение КР	Законы коммутации, Начальные условия. Характеристическое уравнение, способы его составления. Переходные процессы в цепях с одним накопителем. Переходные процессы в цепях с двумя накопителями. Законы Кирхгофа и Ома в операторной форме. Теорема разложения. Формулы включения. Переходная проводимость, переходная функция по напряжению. Интеграл Дюамеля. Метод переменных состояния.	См. [6.1.1, 6.2.1, 6.2.4, 6.2.6].,
Раздел №10. Цепи с распределенными параметрами в установившихся режимах работы		
Подготовка к лекциям №№8-12, практическому занятию №3, лабораторной работе №3, подготовка к ПК-1	Цепи с распределенными параметрами в установившемся режиме, основные понятия. Прямые и обратные волны. Бесконечно длинная линия. Линия с согласованной нагрузкой. Уравнения однородной линии конечной длины. Определение параметров длинной линии из опытов	См. [6.1.1, 6.2.1, 6.2.6].,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	холостого хода и короткого замыкания. Линия без искажений. Линия без потерь. Стоячие волны. Входное сопротивление цепи с распределенными параметрами. Уравнения длинной линии как четырехполюсника.	
Раздел №11. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами		
Подготовка к лекциям №№13-15, практическому занятию №4, лабораторной работе №4, выполнение КР, подготовка к ТК-2	Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами. Переходные процессы при включении на постоянное напряжение разомкнутой или замкнутой на конце линии. Сведение расчета переходных процессов к нулевым начальным условиям. Правило удвоения волны. Примеры расчета переходных процессов	См. [6.1.1, 6.2.3, 6.2.1, 6.2.4, 6.2.6].
Раздел №12. Нелинейные электрические цепи в стационарном режиме		
Подготовка к лекциям №№16-17, практическому занятию №5 и лабораторному занятию № 5, подготовка к ПК-2	Нелинейные электрические цепи в стационарном режиме. Нелинейные электрические цепи постоянного тока, их основные особенности. Графические методы анализа. Использование теоремы об активном двухполюснике для расчета нелинейных цепей. Аналитические методы расчета: метод аналитической аппроксимации, метод линеаризации. Нелинейные цепи переменного тока, их особенности. Методы расчета нелинейных резистивных цепей переменного тока: графические, аналитические, численные. Цепи переменного тока с нелинейными индуктивными элементами.	См. [6.1.3, 6.1.5, 6.1.4, 6.2.2, 6.2.6].,
Раздел №13. Магнитные цепи при постоянных и переменных магнитных потоках		
Подготовка к лекциям №№18-19, практическому занятию №6 и лабораторному занятию № 6	Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках, основные характеристики и определения. Особенности магнитной цепи и основные допущения, принимаемые при ее расчете. Законы Кирхгофа и Ома для магнитной цепи. Формальная аналогия электрической и магнитной цепей.	См. [6.1.1, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.6]

## **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 элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

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

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	MatLab+Simulink	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	Программный комплекс ELCUT (производственный кооператив "Тор", Санкт-Петербург).	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
5	Программный комплекс MathCad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
6	Программно-методический комплекс по теории электрических и магнитных цепей EILabWork 2.0 (разработка кафедры ТОЭЭ)	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-223)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран.
3	Учебные лаборатории	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютеры с программным обеспечением, лабораторные стенды
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)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Теоретическая и прикладная механика</u>

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

Целью освоения дисциплины является получение студентами систематизированных знаний, умений, навыков в области технической механики.

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
<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>
классификацию и области применения, свойства и характеристики конструкционных материалов, методики расчета простых конструкций – <i>З(ОПК-5)-1</i>	классификацию и области применения, свойства и характеристики конструкционных материалов, методики расчета простых конструкций при решении прикладных задач с выбором оптимальных путей решения – <i>РО-1</i>
классификацию и области применения, свойства и характеристики электротехнических материалов – <i>З(ОПК-5)-2</i>	классификацию и области применения, свойства и характеристики электротехнических материалов при решении прикладных задач с выбором оптимальных путей решения – <i>РО-2</i>
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности – <i>У(ОПК-5)-1</i>	выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности для создания качественных и эффективных технических систем различной сложности – <i>РО-3</i>
выполнять расчеты простых конструкций – <i>У(ОПК-5)-2</i>	выполнять расчеты простых конструкций и систем на прочность и жесткость – <i>РО-4</i>
выбирать электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности – <i>У(ОПК-5)-3</i>	выбирать электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности для создания качественных и эффективных технических систем различной сложности – <i>РО-5</i>
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками выбора конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности – <i>В(ОПК-5)-1</i>	навыками выбора конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности для создания качественных и эффективных технических систем различной сложности – <i>РО-6</i>
навыками выполнения расчетов простых конструкций – <i>В(ОПК-5)-2</i>	навыками выполнения расчетов простых конструкций и систем на прочность и жесткость – <i>РО-7</i>
навыками выбора электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности – <i>В(ОПК-5)-3</i>	навыками выбора электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области профессиональной деятельности для создания качественных и эффективных технических систем различной сложности – <i>РО-8</i>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Техническая механика» 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 5 зачетных единиц, 180 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 68 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 (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Основные понятия и определения. Основы статики. Уравнения равновесия.	6	2	0	0	0	10	18
2	Внутренние силовые факторы (ВСФ). Эпюры ВСФ.	8	6	0	0	0	20	34
3	Основы теории напряженного и деформированного состояний. Механические характеристики и свойства материалов. Условие прочности и жесткости. Основные виды расчетов на прочность и жесткость при различных видах нагружения.	16	12	0	0	0	30	58
4	Сложное сопротивление. Условия прочности при сложном сопротивлении.	10	8	0	0	0	16	34
<b>Промежуточная аттестация</b>		<i>Экзамен</i>						36
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>40</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	<b>180</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи дисциплины. Основы статики. Аксиомы статики. Понятие силы и момента. Момент пары сил. Связи и реакции связей.	PO-1, PO-2
	Уравнения равновесия. Система сходящихся сил. Условия равновесия сходящейся системы сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.	PO-1, PO-2



№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
2	Внутренние силовые факторы (ВСФ). Классификация видов нагружения. Эпюры ВСФ. Метод сечений. Общие правила построения эпюр.	PO-1, PO-2
	Правила построения эпюр при различных видах нагружения. Дифференциальные зависимости между ВСФ при изгибе.	PO-1, PO-2
3	Основные понятия: прочность, жесткость и устойчивость. Основы теории напряженного состояния. Напряжение в точке и его компоненты. Основы теории деформированного состояния.	PO-1, PO-2
	Механические характеристики и свойства материалов. Испытание пластичных и хрупких материалов. Условие прочности и жесткости. Основные виды расчетов на прочность и жесткость (общая постановка задачи).	PO-1, PO-2
	Условие прочности. Основные виды расчетов на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.	PO-1, PO-2
	Условие прочности. Основные виды расчетов на прочность и жесткость при кручении.	PO-1, PO-2
	Условие прочности. Основные виды расчетов на прочность при чистом и прямом поперечном изгибе.	PO-1, PO-2
	Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси бруса.	PO-1, PO-2
4	Сложное сопротивление. Методика расчета. Условия прочности при сложном сопротивлении.	PO-1, PO-2
	Сложное сопротивление: изгиб с растяжением сжатием. Нейтральная линия в опасном сечении. Опасная точка. Условие прочности.	PO-1, PO-2
	Сложное сопротивление: изгиб с кручением. Гипотезы прочности. Основные расчетные модели. Условие прочности.	PO-1, PO-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Сила и момент. Момент пары сил. Связи и реакции связей. Уравнения равновесия. Система сходящихся сил. Условия равновесия сходящейся системы сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
2	Внутренние силовые факторы (ВСФ). Эпюры ВСФ. Метод сечений. Правила построения эпюр при растяжении-сжатии и кручении.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Эпюры ВСФ. Метод сечений. Правила построения эпюр при прямом поперечном изгибе. Дифференциальные зависимости между ВСФ при изгибе.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Эпюры ВСФ. Метод сечений. Правила построения эпюр при прямом поперечном изгибе. Дифференциальные зависимости между ВСФ при изгибе.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Основы теории напряженного и деформированного состояний. Напряжение в точке и его компоненты. Условие прочности. Основные виды расчетов на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Условие прочности. Основные виды расчетов на прочность и жесткость при кручении.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Условие прочности. Основные виды расчетов на прочность при прямом поперечном изгибе.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1.	PO-7, PO-8
	Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси бруса.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси бруса.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
4	Сложное сопротивление. Условия прочности при сложном сопротивлении. Сложное сопротивление: изгиб с растяжением сжатием.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Сложное сопротивление: изгиб с растяжением сжатием. Нейтральная линия в опасном сечении. Опасная точка. Условие прочности.	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2.	РО-7, РО-8
	Основные расчетные модели валов на прочность. Ознакомление с типами задач экзаменационного контроля.	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

### 3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрены.

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-3, РО-4, РО-5
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-3, РО-4, РО-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости.	РО-6, РО-7, РО-8
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-3, РО-4, РО-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости.	РО-6, РО-7, РО-8
4	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям.	РО-3, РО-4, РО-5
	Подготовка к текущему контролю успеваемости.	РО-6, РО-7, РО-8

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в 3 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	<b>Молотников, В.Я.</b> Техническая механика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2017. – 476 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/91295">https://e.lanbook.com/book/91295</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	<b>Кудрявцев, С.Г.</b> Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Г. Кудрявцев, В.Н. Сердюков. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 176 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/5247">https://e.lanbook.com/book/5247</a> .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

### **6.2. Дополнительная литература**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Беляев, Н.М.</b> Сборник задач по сопротивлению материалов. [Электронный ресурс] / Н.М. Беляев, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников,	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	В.А. Шерстнев. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2017. – 432 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/91908">https://e.lanbook.com/book/91908</a>		
2	<b>Колобов, А.Б.</b> Проектирование редуктора исполнительного однооборотного механизма системы автоматики / А.Б.Колобов. Учеб. пособие/ФГБОУВО Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Иваново, 2019. – 132 с. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019041510194096600002739045">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019041510194096600002739045</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	<b>Шапин, В.И.</b> Прикладная механика: опорный конспект лекций с дидактическим сопровождением [Электронный ресурс] / В. И. Шапин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.–(Изд. 2-е, доп.)–Иваново: Б.и., 2012.–68 с. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422564703606100001345">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422564703606100001345</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4	<b>Муницын, А.И.</b> Прикладная механика. Сложное сопротивление. Методические указания по курсу «Прикладная механика Ч.1».: Иваново. – ИГЭУ. – 2007. – 24 с. Шифр. 621.01 М905	фонд библиотеки ИГЭУ	184

## 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	\\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 работы (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1 «Основные понятия и определения. Основы статистики. Уравнения равновесия»</b>		

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем и законов). Вопросы: Основные понятия и определения. Цели и задачи дисциплины. Основы статики. Аксиомы статики. Понятие силы и момента. Момент пары сил. Связи и реакции связей. Уравнения равновесия. Система сходящихся сил. Условия равновесия сходящейся системы сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебники 6.1.1, 6.1.2 (гл. 1) основной и 6.2.1, 6.2.3 доп. 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). Вопросы: Связи и реакции связей. Уравнения равновесия. Система сходящихся сил. Условия равновесия сходящейся системы сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.	Чтение основной и дополнительной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач.
<b>Раздел № 2 «Внутренние силовые факторы (ВСФ). Эпюры ВСФ»</b>		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулировки и доказательства теорем). Вопросы: Внутренние силовые факторы (ВСФ). Эпюры ВСФ. Общие правила построения эпюр. Метод сечений. Классификация видов нагружения. Дифференциальные зависимости между ВСФ при прямом поперечном изгибе	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебники 6.1.1 (гл. 2,3) и 6.1.2 (гл. 2) основной и 6.2.1 и 6.2.3 доп. литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач). Вопросы: Метод сечений. Эпюры ВСФ. Общие правила построения эпюр. Дифференциальные зависимости между ВСФ при прямом поперечном изгибе	Чтение основной и дополнительной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач.
<b>Раздел № 3 «Основы теории напряженного и деформированного состояний. Механические характеристики и свойства материалов. Условие прочности и жесткости. Основные виды расчетов на прочность и жесткость при различных видах нагружения»</b>		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, формулировки и доказательства). Вопросы: Теория напряженного и деформированного состояний. Механические характеристики и свойства материалов. Условие прочности и жесткости. Основные виды расчетов на прочность и жесткость при различных видах нагружения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебники 6.1.1 (гл. 3-5) и 6.1.2 (гл. 3) основной и 6.2.1, 6.2.2 и 6.2.3 доп. литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач). Вопросы: Условие прочности. Основные виды	Чтение основной и дополнительной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	расчетов на прочность. Напряжения при различных видах нагружения: растяжении-сжатии, кручении, чистом и прямом поперечном изгибе. Основные виды расчетов на прочность и жесткость при различных видах нагружения. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси бруса.	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач.
<b>Раздел № 4 «Сложное сопротивление. Условия прочности при сложном сопротивлении»</b>		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, формулировки и доказательства). Вопросы: прочности при сложном сопротивлении. Гипотезы прочности. Основные расчетные модели валов на прочность.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебники 6.1.1 (гл. 6) и 6.1.2 (гл. 4) основной и 6.2.1, 6.2.2 и 6.2.4 доп. литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач). Вопросы: Условия прочности при сложном сопротивлении. Сложное сопротивление: изгиб с растяжением сжатием. Нейтральная линия в опасном сечении. Опасная точка. Сложное сопротивление: изгиб с кручением. Гипотезы прочности.	Чтение основной и дополнительной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Самостоятельное выполнение заданий и 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;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения (ПО).

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-223)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А 281, А 288, А 289, А 330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)

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

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов
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:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b> – способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и требуемые форматы ее представления – З(ОПК-1)-1	методы поиска, анализа и создания графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, представления ее в среде современных систем автоматизированного проектирования – РО-1
информационные, компьютерные и сетевые технологии представления информации, нормативные требования к оформлению чертёжной документации – З(ОПК-1)-2	основные функции и инструменты САПР, технологии анализа, создания и редактирования чертежей в системах автоматического проектирования – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
по исходным данным найти, обработать, сохранить и проанализировать требуемую информацию из различных источников и баз данных – У(ОПК-1)-1	по исходным данным определять вид конструкторского документа, анализировать чертежи различных видов – РО-3
выбирать требуемые форматы представления информации, выполнять чертежи простых объектов – У(ОПК-1)-2	выбирать форматы представления графических файлов, выполнять чертежи простых объектов – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками поиска, хранения, обработки, анализа и систематизации информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий – В(ОПК-1)-1	навыками поиска, анализа и создания графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, представления ее в среде современных систем автоматизированного проектирования – РО-5
навыками представления информации в требуемом формате, оформления чертёжной документации по нормативным требованиям – В(ОПК-1)-2	навыками оформления чертежей и технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе в системах автоматизированного проектирования – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 54 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, 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						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	Двумерные объекты: задание на чертеже, геометрические свойства, взаимное положение и пересечение.	6	8				10	24
2	Трёхмерные объекты: задание на чертеже, геометрические свойства, взаимное положение и пересечение.	4	12				12	28
3	Стандарты ЕСКД: выполнение чертежей и технической документации	2	12				20	34
4	Системы автоматического проектирования: адаптация среды САПР для выполнения чертежей		10				12	22
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		экзамен						36
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>12</b>	<b>42</b>				<b>54</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Методы и свойства проецирования. Комплексный чертеж и его основные свойства	PO-1, PO-2
	Прямые: способы задания на комплексном чертеже, классификация прямых. Определение натуральной величины отрезка прямой. Взаимное положение прямых	PO-1, PO-2
	Плоскости: способы задания на комплексном чертеже, классификация плоскостей. Принадлежность точки и прямой к плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение плоскостей. Методы преобразования чертежа	PO-1, PO-2
2	Поверхности: способы задания на комплексном чертеже, классификация поверхностей. Образование контуров поверхности и построение точки на поверхности	PO-1, PO-2
	Построение пересечения линий с поверхностью. Построение пересечения двух поверхностей. Комплексные и метрические задачи	PO-1, PO-2
3	Стандарты ЕСКД. Требования ЕСКД к оформлению технической документации.	PO-1, PO-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела(подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Двухкартинный чертеж точки. Трехкартинный чертеж точки	PO-3, PO-4
	Методика построения чертежей: прямые. Задание на чертеже. Точка на прямой. Классификация прямых. Взаимное положение прямых. Определение видимости на чертеже. Проведение теста №1	PO-3, PO-4
	Методика построения чертежей: плоскости. Задание на чертеже. Точка и прямая на плоскости. Классификация плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости. Проведение тестов №2, 3	PO-3, PO-4
	Контрольная работа № 1 «Метрические задачи»	PO-3, PO-4
2	Методика построения чертежей: гранные поверхности. Задание на чертеже Точки на поверхности, плоские сечения поверхности, пересечение прямой и поверхности. Проведение теста №4	PO-3, PO-4, PO-5
	Методика построения чертежей: поверхности вращения. Задание на чертеже. Точки на поверхности. Проведение теста	PO-3, PO-4, PO-5
	Методика построения чертежей: пересечение прямой и поверхности вращения. Проведение теста №5	PO-3, PO-4
	Контрольная работа № 2 «Поверхности»	PO-3, PO-4
	Методика построения чертежей: пересечение поверхностей вращения. Выдача и объяснение задания «Пересечение поверхностей»	PO-3, PO-4
	Комплексные задачи. Прием задания «Пересечение поверхностей»	PO-3, PO-4
3	Выполнение задания «Соединение резьбовое»: чертежи деталей (деталь с внутренней резьбой и деталь с внутренней резьбой)	PO-4, PO-5, PO-6
	Выполнение задания «Соединение резьбовое»: сборочный чертеж и спецификация. Проведение теста №6	PO-4, PO-5, PO-6
	Текущий контроль успеваемости – прием задания «Соединение	PO-4, PO-5,

№ раздела(подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	резьбовое. Проведение теста №7.	РО-6
	Выполнение задания «Опора электрическая»: определение конфигурации деталей и выполнение их чертежей.	РО-4, РО-5, РО-6
	Текущий контроль успеваемости – прием задания «Опора электрическая»	РО-4, РО-5, РО-6
4	Изучение системы автоматизированного проектирования. Создание шаблона для работы в САПР	РО-4, РО-5
	Выполнение задание «Схема электрическая принципиальная» в системе автоматизированного проектирования	РО-4, РО-5, РО-6
	Выполнение задания «Опора электрическая» в системе автоматизированного проектирования:	РО-4, РО-5, РО-6
	Выполнение задания «Пересечение поверхностей» в системе автоматизированного проектирования: разработка 3D модели пересекающихся поверхностей и создание ассоциативного чертежа по модели	РО-4, РО-5, РО-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	Подготовка к лекционным занятиям	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к тестированию и контрольной работе	РО-4, РО-5, РО-6
2	Подготовка к лекционным занятиям	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к тестированию и контрольной работе	РО-2, РО-3, РО-4
	Выполнение домашнего задания	РО-2, РО-3, РО-4
3	Подготовка к лекционным занятиям	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к тестированию	РО-2, РО-3, РО-4
	Выполнение домашнего задания	РО-4, РО-5, РО-6
4	Подготовка к практическим занятиям	РО-4, РО-5, РО-6
	Выполнение домашнего задания	РО-4, РО-5, РО-6

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

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

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

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

### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

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

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

### **6.1. Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Егорычева, Е.В. Решение задач по начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Егорычева. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2014. – 352 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019042315291462700002738434">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019042315291462700002738434</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
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="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016120911565382600000745873">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016120911565382600000745873</a>	электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
3	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 им. В. И. Ленина", Иваново, 2016. - 112 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017053114515907200000749398">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017053114515907200000749398</a>	электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
4	Егорычева Е.В. Соединения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Егорычева ; Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина. – Иваново, 2014. – 152 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019042315265089200002735582">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019042315265089200002735582</a>	электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
5	Егорычева Е. В. Резьбовое соединение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Егорычева ; Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина. – - Иваново, 2021. - 85 с. <a href="https://elib.ispu.ru/product-pdf/rezbovloe-soedinenie">https://elib.ispu.ru/product-pdf/rezbovloe-soedinenie</a>	электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
6	Волкова, М.Ю. Съёмка эскизов с натуры [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Ю. Волкова, Е.В. Егорычева. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2018. – 101 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2019032614372916100002734056">https:// elib.ispu.ru/reader/book /2019032614372916100002734056</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 / Е. В. Егорычева, А. М. Федотов ; Министерство образования и наука Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".–Электрон. данные. –Иваново: Б.и., 2011. –104 с: черт.. –Загл. с тит. экрана. –Электрон. версия печат. публикации. –Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422555139574300003608">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422555139574300003608</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
2	Бойков, А.А. Разработка технической документации в системе AutoCAD [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Бойков, А.А. Сидоров, А.М. Федотов. – «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2016. – 112 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017053114515907200000749398">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017053114515907200000749398</a>	электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
3	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="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015041010171792100000749289">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015041010171792100000749289</a>	электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
4	Егорычева, Е.В. Детализирование 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="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016071513145284100000748424">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016071513145284100000748424</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	<p>Тексты стандартов ЕСКД по соответствующим поисковым запросам (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</p> <p>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>	Портал: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	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="http://elib.ispu.ru">http://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Логину и паролю
5	<a href="http://elib.ispu.ru">http://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	Логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	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="http://www.scopus.com">http://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. Двумерные объекты: задание на чертеже, геометрические свойства, взаимное положение и пересечение</b>		
Подготовка к лекционным занятиям	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов, связанных с видами проецирования	Чтение основной и дополнительной литературы [1, 2] п.6.1, [1] п.6.2. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка тем и вопросов, связанных с заданием на чертеже прямых и плоскостей, их геометрическими свойствами, взаимным положением и пересечением	См. главу 3, 4 [1] п.6.1, раздел 2.2 [2] п.6.1, конспект лекций
Подготовка к тестированию	Подготовка к тестированиям, вопросы которых	См. главу 3, 4 [1] п.6.1,



Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
тестированию и контрольной работе	определены тематикой раздела. Подготовка к контрольной работе «Метрические задачи».	раздел 2.2 [2] п.6.1, конспект лекций
<b>Раздел №2. Трехмерные объекты: задание на чертеже, геометрические свойства, взаимное положение и пересечение</b>		
Подготовка к лекционным занятиям	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка тем и вопросов, определенных тематикой раздела	Чтение основной и дополнительной литературы [1, 2] п.6.1, [1] п.6.2. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка тем и вопросов, связанных с заданием на чертеже поверхностей вращения и гранных поверхностей, их геометрическими свойствами, взаимным положением и пересечением	См. главу 3, 4 [1] п.6.1, раздел 2.2 [2] п.6.1, конспект лекций
Подготовка к тестированию и контрольной работе	Подготовка к тестированиям, вопросы которых определены тематикой раздела. Подготовка к контрольной работе «Поверхности»	См. раздел 3.1 [1] п.6.1, конспект лекций
Выполнение домашнего задания	Самостоятельное выполнение этапов задания «Пересечение поверхностей», изложенного в ФОС по дисциплине, и определенного тематикой раздела	См. главу 8 [1] п.6.1, [2] п.6.2, конспект лекций
<b>Раздел №3. Стандарты ЕСКД: выполнение чертежей и технической документации</b>		
Подготовка к лекционным занятиям	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка тем и вопросов, определенных тематикой раздела	См. главу 2.5 [1] п.6.1, раздел 1 [2] п.6.1, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка тем и вопросов, связанных с выполнением чертежей, выполнением разрезов, простановкой размеров, оформлением технической документации	См. главу 7, 8 [1] п.6.1, конспект лекций
Подготовка к тестированию	Подготовка к тестированиям, вопросы которых определены тематикой раздела	См. раздел 3.2 [1] п.6.1, конспект лекций
Выполнение домашнего задания	Самостоятельное выполнение этапов следующих работ: заданий «Соединение резьбовое», «Опора электрическая», «Соединение шпилькой», изложенных в ФОС по дисциплине, и определенного тематикой раздела	См. главу 4 [3] п.6.1, раздел 1 [4] п.6.1, конспект лекций
<b>Раздел №4. Системы автоматического проектирования: адаптация среды САПР для выполнения чертежей с учетом требований стандартов ЕСКД</b>		
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка тем и вопросов, связанных с созданием шаблона, построением моделей и ассоциативных чертежей в системе автоматизированного проектирования	См. [2] п.6.2, конспект лекций
Выполнение домашнего задания	Самостоятельное выполнение в системе автоматизированного проектирования этапов следующих работ: заданий «Опора электрическая», «Пересечение поверхностей», «Схема электрическая принципиальная», изложенных в ФОС по дисциплине, и определенного тематикой раздела	См. главу 4 [3] п.6.1, раздел 1 [4] п.6.1, конспект лекций

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

### **«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Электромеханика

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

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования.

### Знать:

- назначение трансформаторов (Т) и электрических машин (ЭМ) в процессах получения и использования электрической энергии;
- физические принципы работы и конструкции Т и ЭМ;
- виды Т и ЭМ и их основные характеристики;
- методы моделирования Т и ЭМ посредством электрических и магнитных цепей;
- методы определения характеристик и параметров Т и ЭМ экспериментальным и расчетным способами;
- правила включения и эксплуатации Т, электрогенераторов и электродвигателей.

### Уметь:

- применять основные законы физики и электротехники, методы анализа электрических и магнитных цепей к объяснению физических процессов в Т и ЭМ;
- различать конструкции различных видов Т и ЭМ переменного и постоянного тока;
- осуществлять правильный выбор Т и ЭМ, удовлетворяющих требуемым от них эксплуатационным характеристикам;
- планировать и выполнять экспериментальные исследования Т и ЭМ, обрабатывать результаты экспериментов;
- контролировать режимы работы Т и ЭМ, осуществлять изменения схем их включения и режимов работы;
- определять характеристики и параметры Т и ЭМ различными экспериментальными и расчетными способами.

### Владеть:

- методами анализа и моделирования режимов работы Т и ЭМ с использованием основных законов физики и электротехники, методов анализа электрических и магнитных цепей;
- методикой проведения стандартных испытаний Т и ЭМ, навыками обработки результатов измерений и составления технического отчета;
- навыками расчета, проектирования и конструирования Т и ЭМ;
- навыками контроля и регулирования режимов работы Т и ЭМ.

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-4 - способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные законы электротехники, методы анализа и моделирования электрических машин – 3(ОПК-4)-2	основные законы физики и электротехники, физические принципы работы и конструкции трансформаторов (Т) и электрических машин (ЭМ); методы моделирования Т и ЭМ посредством электрических и магнитных цепей. РО–1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>

Выбирать и применять методы анализа и моделирования электрических машин при решении профессиональных типовых задач – У(ОПК-4)-2	применять основные законы физики и электротехники, методы анализа электрических и магнитных цепей к объяснению физических процессов в Т и ЭМ. РО–2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками использования методов анализа и моделирования электрических машин при решении профессиональных типовых задач – В(ОПК-4)-2	навыками анализа и моделирования режимов работы Т и ЭМ с использованием основных законов физики и электротехники, методов анализа электрических и магнитных цепей. РО–3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 111 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
<b>ЧАСТЬ 1 - СЕМЕСТР 4</b>								
1	Введение	2						2
2	Трансформаторы	10		12			40	62
3	Общие вопросы электрических машин переменного тока	4						4
4	Асинхронные машины	12		8			21	41
<b>Промежуточная аттестация по части 1 дисциплины</b>		<i>экзамен</i>						<b>27</b>
<b>ИТОГО по части 1</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>61</b>	<b>144</b>
<b>ЧАСТЬ 2 - СЕМЕСТР 5</b>								
5	Синхронные машины	12		12	12	1	45	82
6	Машины постоянного тока	8		8			8	26
<b>Промежуточная аттестация по части 2 дисциплины</b>		<i>экзамен</i>						<b>36</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>ИТОГО по части 2</b>		<b>22</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>53</b>	<b>144</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>56</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>114</b>	<b>288</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ занятия	№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1 - СЕМЕСТР 4</b>			
1	1	<b>Введение.</b> Роль электрических машин (ЭМ) и трансформаторов (Т) в электроэнергетике. Виды ЭМ и Т. Краткая история создания и развития ЭМ и Т. Основные законы физики и электротехники, используемые в дисциплине «Электрические машины».	РО–1
	2	<b>Трансформаторы</b>	
2		Устройство и принцип действия однофазного двухобмоточного Т. Уравнения электрического и магнитного состояний Т.	РО–1, РО–2
3		Приведенный Т, его электрическая схема замещения. Векторные диаграммы Т.	РО–1, РО–2,
4		Опыты холостого хода и короткого замыкания Т (порядок проведения опытов, характеристики, определение параметров схемы замещения по данным опытов).	
5		Изменение вторичного напряжения Т с изменением нагрузки. Преобразование энергии в Т, коэффициент полезного действия Т.	
6		Трехфазные Т (виды трансформаторов, группы соединения обмоток). Параллельная работа Т (условия включения, распределение нагрузки между Т).	
7		Автотрансформаторы (принцип действия, преимущества и недостатки по сравнению с обычными Т). Виды Т.	
	3	<b>Общие вопросы электрических машин переменного тока</b>	
8		Основные виды ЭМ переменного тока. Элементы конструкции обмоток ЭМ переменного тока. Пульсирующее магнитное поле, создаваемое однофазной обмоткой.	РО–1, РО–2
9		Круговое вращающееся магнитное поле, создаваемое симметричной трехфазной обмоткой. Электродвижущие силы (ЭДС), индуцируемые в обмотках ЭМ переменного тока.	
	4	<b>Асинхронные машины</b>	
10		Конструкция и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя (АД). Конструкции АД с короткозамкнутым ротором и фазным ротором. Области применения АД.	РО–1, РО–2,

№ занятия	№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
		Уравнения электрического и магнитного состояния трехфазного АД.	
11		Приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора. Электрические схемы замещения (Т-образная и Г-образная) АД.	
12		Векторная диаграмма АД. Энергетическая диаграмма АД.	
13		Электромагнитный момент АД и его зависимость от скольжения. Условия устойчивости работы АД. Пусковой и максимальный моменты АД. Влияние напряжения сети и активного сопротивления обмотки ротора на механическую характеристику АД.	
14		Опыт холостого хода АД (порядок проведения опыта, характеристики, определение потерь механических и потерь в стали, определение параметров схемы замещения).	
15		Опыт короткого замыкания АД (порядок проведения опыт, характеристики, определение параметров схемы замещения). Рабочие характеристики АД.	
16		Генераторный режим асинхронной машины. Рабочие характеристики асинхронного генератора.	
17		Пуск в ход АД с короткозамкнутым ротором. АД. Пуск в ход АД с фазным ротором. Регулирование скорости вращения АД.	
18		Устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя.	

<b>ЧАСТЬ 2 - СЕМЕСТР 5</b>			
	<b>5</b>		
1		Устройство и принцип действия синхронного генератора (СГ). Неявнополюсная и явнополюсная конструкции ротора синхронной машины (СМ). Реакция обмотки якоря в СГ. Влияние характера нагрузки на реакцию обмотки якоря.	РО–1, РО–2,
2		Магнитное поле, создаваемое МДС обмотки якоря в синхронной явнополюсной и неявнополюсной машинах. Теория двух реакций в явнополюсных машинах.	
3		Уравнения электрического состояния обмотки якоря и векторные диаграммы СГ (неявнополюсного и явнополюсного). Характеристики СГ холостого хода и короткого замыкания СГ. Определение синхронного сопротивления $x_d$ ( $x_c$ ) с помощью этих характеристик.	
4		Внешние и регулировочные характеристики СГ при работе в автономном режиме. Включение СГ на параллельную работу с сетью. Регулирование активной и реактивной мощности СГ, работающего параллельно с сетью.	
5		Энергетическая диаграмма и электромагнитная мощность СГ. Угловая характеристика СМ. Статическая устойчивость СМ.	
6		Принцип действия синхронного двигателя (СД). Уравнения электрического состояния обмотки якоря и векторные диаграммы СД. Пуск в ход СД. Рабочие характеристики СД. U - образные характеристики синхронной машины.	
7		Сопротивления обмотки якоря СМ в синхронном режиме и при переходных процессах. Сопротивления СМ при несимметричных режимах работы.	



№ занятия	№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
		Токи в обмотке якоря СГ при однофазном, двухфазном и трехфазном коротком замыкании.	
	<b>6</b>	<b>Машины постоянного тока</b>	
8		Виды машин постоянного тока (МПТ) и области их применения. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока (ГПТ). Уравнения, характеризующие работу ГПТ. Принцип действия двигателя постоянного тока (ДПТ). Уравнения, характеризующие работу ДПТ.	РО–1, РО–2,
9		Реакция обмотки якоря в МПТ. Системы возбуждения МПТ. Преобразование энергии и коэффициент полезного действия МПТ в генераторном и двигательном режимах. Процесс самовозбуждения ГПТ.	
10		ГПТ независимого возбуждения и его характеристики (холостого хода, нагрузочная, внешняя, регулировочная). ГПТ с параллельным и смешанным возбуждением и их характеристики (внешние, регулировочные).	
11		Пуск ДПТ. ДПТ параллельного возбуждения и его характеристики (скоростная, механическая, моментная, рабочие). Способы регулирования его скорости. ДПТ с последовательным возбуждением и его характеристики. Способы регулирования его скорости. ДПТ со смешанным возбуждением и его характеристики.	

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрены

#### 3.3.1. Лабораторные работы

занятия	№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1 - СЕМЕСТР 4</b>			
1	2	Типовые испытания однофазного трансформатора.	РО–2, РО–3,
2	2	Параллельная работа однофазных трансформаторов.	
3	2	Испытание трехфазного трансформатора (определение группы соединения, параллельная работа трансформаторов).	
4	3	Типовые испытания трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	
5	3	Определение рабочих характеристик трехфазного асинхронного двигателя. Испытание трехфазной асинхронной машины в режиме генератора.	

#### ЧАСТЬ 2 - СЕМЕСТР 5

занятия	№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	4	Испытание синхронного генератора.	РО–2, РО–3,
2	4	Параллельная работа синхронного генератора с сетью.	
3	4	Испытание синхронного двигателя.	
4	5	Испытание генератора постоянного тока	
5	5	Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	

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

В 5-ом семестре выполняется курсовая работа «Проектирование синхронного генератора» с целью закрепления знаний по синхронным генераторам, полученным при изучении дисциплины «Электрические машины». В процессе выполнения этой работы студенты изучают современные конструкции синхронных генераторов, методы их проектного и поверочного расчета, включая выбор размеров на стадии проектирования, расчеты электромагнитный, рабочих характеристик, параметров стационарного и переходных режимов, потерь, коэффициента полезного действия, тепловой.

Темы курсовой работы:

- турбогенераторы различных систем охлаждения (косвенного воздушного и водородного, непосредственного водородного и водяного);
- гидрогенераторы с косвенным охлаждением.

Для выполнения курсовой работы дается одна из указанных тем по выбору преподавателя. Курсовая работа не предусматривает выполнение чертежа общего вида генератора. Однако, студенту выдается копия чертежа подобного генератора, которую он использует при ответе на вопросы по устройству и принципу действия генератора.

Содержание отдельных этапов курсовой работы и список формируемых при этом компетенций приводятся в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 2 - СЕМЕСТР 5</b>				
<i>Курсовая работа по теме «Проектирование синхронного генератора»</i>				
4	Определение диаметра и длины генератора, Выбор типа обмотки и числа пазов статора.	+	+	РО–2, РО–3,
4	Выбор размеров пазов и магнитопровода статора. Выбор зазора между статором и статором. Выбор размеров ротора.	+	+	
4	Расчет характеристики холостого хода. Определение индуктивных сопротивлений обмоток	+	+	
4	М.д.с. и ток обмотки возбуждения при нагрузке. Расчет обмотки возбуждения	+	+	
4	Параметры и постоянные времени обмоток. Статическая перегружаемость. Кратности токов короткого замыкания	+	+	
4	Потери и коэффициент полезного действия генератора. Тепловой расчет генератора.	+	+	

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1 - СЕМЕСТР 4</b>		
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ №1 ÷ №3, оформление отчетов и подготовка к опросу по лабораторным работам.	РО–2, РО–3,
4	Подготовка к выполнению лабораторных работ №4 ÷ №6, оформление отчетов и подготовка к опросу по лабораторным работам.	РО–2, РО–3.

<b>ЧАСТЬ 2 - СЕМЕСТР 5</b>		
5	Подготовка к выполнению лабораторных работ №1 ÷ №3, оформление отчетов и подготовка к опросу по лабораторным работам.	РО–2, РО–3,
6	Подготовка к выполнению лабораторных работ №4, №5, оформление отчетов и подготовка к опросу по лабораторным работам.	РО–2, РО–3.
5	Выполнение курсовой работы, оформление пояснительной записки и подготовка к защите курсовой работы.	РО–2, РО–3.

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствии с принятой в ИГЭУ системой "Ритм" в форме контроля посещения лекций, контроля графика выполнения лабораторных работ, опроса по лабораторным работам в 4 семестре;
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 4 семестре;
- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствии с принятой в ИГЭУ системой "Ритм" в форме контроля посещения лекций, контроля графика выполнения курсовой работы и лабораторных работ, опроса по лабораторным работам и защиты курсовой работы в 5 семестре;
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 5 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 ис-пользуется 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	Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: Учебник для вузов. М.[и др.]: Питер, 2008 – 320с.	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Book on Lime»	77
2	Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Машины переменного тока: Ученик для вузов. СПб.: Питер, 2008 – 352с.	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Book on Lime»	79
3	Беспалов В.Я., Котеленц Н.Ф. Электрические машины: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.	Библиотека ИГЭУ; ЭБС «Book on Lime»	31
4	Тихомиров П.М. Расчет трансформаторов. Учебное пособие для вузов. [Репринтное воспроизведение издания 1986]– М.: Альянс, 2013. – 528с.	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Book on Lime»	49
5	Тихонов А.И., Лапин А.Н. Проектирование силовых трансформаторов: Учебное пособие / ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2011. – 160с.	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Book on Lime»	81
6	Проектирование турбогенераторов:[ Учебное пособие для электромех. и электротехн. спец. вузов] / В.И.Извеков, Н.А.Серихин, А.И.Абрамов. – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 440с.	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Book on Lime»	47
7	Абрамов А.И., Иванов-Смоленский А.В. Проектирование гидрогенераторов и синхронных компенсаторов. М.: Высш. шк., 2001. – 389 с.	Библиотека ИГЭУ; ЭБС «Book on Lime»	80
8	Страдомский Ю.И. Характеристики трансформаторов и асинхронных машин: Учебное пособие / ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2012. – 96 с.	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Book on Lime»	121, электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
9	Страдомский Ю.И. Характеристики синхронных электрических машин: Учебное пособие / ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2019. – 128 с.	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Book on Lime»	35, электронный ресурс
10	Морозов Н.А. Схемы замещения и векторные диаграммы трансформаторов, применение для анализа режимов работы: учеб. метод. пособие / Н.А. Морозов; ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2013. – 112 с.	Библиотека ИГЭУ; ЭБС «Book on Lime»	44, электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Вольдек А.И. Электрические машины: учебник. – Л.: Энергия. 1978. – 832 с.	Библиотека ИГЭУ; ЭБС «Book on Lime»	89
2	Костенко М.П., Пиотровский Л.М. Электрические машины: учебник: в 2-х ч. ч. 1. – 3-е изд. перераб. и доп. / – Л.: Энергия, 1972. – 544 с.: ил.	Библиотека ИГЭУ; ЭБС «Book on Lime»	103
3	Костенко М.П., Пиотровский Л.М. Электрические машины: учебник: в 2-х ч. ч. 2. – 3-е изд. перераб. и доп. Л.: Энергия, 1973. – 648 с.: ил.	Библиотека ИГЭУ; ЭБС «Book on Lime»	198
4	Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины М.: Энергия, 1980. – 928с.	Библиотека ИГЭУ; ЭБС «Book on Lime»	70
5	Копылов И.П. Электрические машины М.: Логос, 2000, 607с.	Библиотека ИГЭУ; ЭБС «Book on Lime»	49
6	Испытания синхронных машин: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу “Электрические машины”. А. К. Громов, В. Н. Караулов, А. В. Лихачева, Министерство образования и науки РФ, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электромеханики Иваново, 2015. – 52 с.	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Book on Lime»	88, электронный ресурс
7	Испытания асинхронных машин: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу “Электрические машины”. Корнилов Д. С., Морозов Н. А., Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". Иваново, 2017. – 32 с.	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Book on Lime»	41, электронный ресурс
8	Испытания трансформатора: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу “Электрические машины”. А.Н. Лапин, М.Н. Шурыгин, Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" Иваново, 2016. – 24 с.	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Book on Lime»	142, электронный ресурс
9	Испытание электрических машин постоянного тока: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу “Электрические машины”. Ю. Б. Казаков, Н. К. Швецов, Министерство образования и науки РФ, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" Иваново, 2017. – 52 с.	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Book on Lime»	91, электронный ресурс
10	Морозов Н.А. Правила оформления отчётной документации в учебном процессе: метод. пособие / Н.А.Морозов; ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И.Ленина». – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Иваново, 2009. – 104 с.	Библиотека ИГЭУ; ЭБС «Book on Lime»	235, электронный ресурс
11	А. И. Тихонов, Ю. Б. Казаков. Электрические машины постоянного тока: учебное пособие к электронному учебнику. Федеральное	Библиотека ИГЭУ;	83, электронный

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина», Иваново, 2009. –128 с.	ЭБС «Book on Lime»	ресурс
12	А. И. Тихонов, Ю. Б. Казаков. Асинхронные электрические машины: учебное пособие к электронному учебнику. Министерство образования и науки РФ, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2010. – 96 с.	Библиотека ИГЭУ; ЭБС «Book on Lime»	82, электронный ресурс

### 6.3. Нормативные и правовые документы

Нормативные и правовые документы не применяются.

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

№	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	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	<a href="http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/">http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/</a>	ПАО «ФСК ЕЭС»/ Стандарты организации	свободный

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

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Часть 1, раздел № 2 «Трансформаторы»</b>		
Подготовка к выполнению лабораторной работы №1, ее оформление и	Изучение материала лекций №2, №3 и №4 и литературы по рассматриваемым в лабораторной работе вопросам: устройство и принцип	[O1], главы 12 ÷ 14, с. 242 ÷ 272, [O8], глава 1, с. 4 ÷ 21,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
подготовка к отчету по ней	действия трансформатора, его уравнения, электрическая схема замещения и определение ее параметров, опыты холостого хода и короткого замыкания.	[Д8], раздел 3, с. 6 ÷ 13.
Подготовка к выполнению лабораторной работы №2, ее оформление и подготовка к отчету по ней	Изучение материала лекций №5 и №6 и литературы по рассматриваемым в лабораторной работе вопросам: параллельная работа однофазных трансформаторов, их внешние характеристики, потери и КПД в трансформаторе.	[О1], глава15, с. 273 ÷ 283, глава17, с. 295 ÷ 301, [О8], глава 1, с. 21 ÷ 36, [Д8], раздел 4, с. 13 ÷ 16.
Подготовка к выполнению лабораторной работы №3, ее оформление и подготовка к отчету по ней	Изучение материала лекций №6 и литературы по рассматриваемым в лабораторной работе вопросам: трехфазные трансформаторы, их параллельная работа (условия включения и распределение нагрузки).	[О1], глава12, с. 245 ÷ 253, глава17, с. 295 ÷ 301; [О8], глава 1, с. 26 ÷ 36; [Д8], раздел 5, с. 16 ÷ 22.
Выполнение РГР «Схема замещения и векторные диаграммы трансформатора»	...Изучение методики расчетов, выполнение расчетов, построение векторных диаграмм трансформатора, оформление пояснительной записки, подготовка к защите РГР.	[О10], [О1], глава15, с. 273 ÷ 283.
<b>Часть 1, раздел № 4 «Асинхронные машины»</b>		
Подготовка к выполнению лабораторной работы №4, ее оформление и подготовка к отчету по ней	Изучение материала лекций №9, №10, №12 и литературы по рассматриваемым в лабораторной работе вопросам: устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя (АД), его уравнения, электрическая схема замещения, опыты холостого хода и короткого замыкания АД.	[О1], глава 10, с. 163 ÷ 169; [О2], глава 10, с. 129 ÷ 145; [О8], глава 2, с. 37 ÷ 66; [Д7], раздел 1, с. 4 ÷ 12.
Подготовка к выполнению лабораторной работы №5, ее оформление и подготовка к отчету по ней	Изучение материала лекций №10, №11, №12 и литературы по рассматриваемым в лабораторной работе вопросам: энергетическая диаграмма АД, его электромагнитный момент и рабочие характеристики.	[О1], глава 7, с. 133; [О2], глава 10, с. 139 ÷ 145, глава 11, с. 146 ÷ 151, с. 158 ÷ 159 [О8], глава 2, с. 37 ÷ 66; [Д7], раздел 2, с. 13 ÷ 18.
Подготовка к выполнению лабораторной работы №6, ее оформление и подготовка к отчету по ней	Изучение материала лекций №10, №11 и литературы по рассматриваемым в лабораторной работе вопросам: принцип действия асинхронного генератора и его рабочие характеристики.	[О1], глава 6, с. 103 ÷ 110; [О8], глава 3, с. 80 ÷ 93; [Д7], раздел 3, с. 19 ÷ 27.
<b>Часть 2, раздел № 5 «Синхронные машины»</b>		
Подготовка к выполнению лабораторной работы №1 и к отчету по ней	Изучение материала лекций №1 ÷ №4 и литературы по рассматриваемым в лабораторной работе вопросам: устройство и принцип синхронного генератора (СГ), реакция обмотки якоря, уравнения СГ и его характеристики.	[О2], глава 15, с. 230 ÷ 244; [О3], главы 12 ÷ 14, с. 173 ÷ 198; [О9], главы 1, 2, с. 4 ÷ 44; [Д6], раздел 1, с. 5÷22.
Подготовка к выполнению лабораторной работы №2 и к отчету по ней	Изучение материала лекций №4, №5 и литературы по рассматриваемым в лабораторной работе вопросам: параллельная работа СГ с сетью, его характеристики в этом режиме.	[О2], глава 16, с. 245 ÷ 261; [О3], глава 15, с. 199 ÷ 210; [О9], глава 3, с. 45 ÷ 66; [Д6], раздел 2, с. 23÷31.
Подготовка к выполнению лабораторной работы №3 и к отчету по ней	Изучение материала лекций №6 и литературы по рассматриваемым в лабораторной работе вопросам: принцип действия синхронного двигателя, его уравнения, пуск и характеристики.	[О2], глава 17, с. 262 ÷ 266; [О3], глава 16, с. 211 ÷ 220; [О9], глава4, с. 67 ÷ 94; [Д6], раздел 3, с. 32÷41.
Подготовка к выполнению лабораторной работы №4 и к отчету по ней	Изучение материала лекций №7 ÷ №9 и литературы по рассматриваемым в лабораторной работе вопросам: сопротивления обмотки якоря синхронной машины (СМ) в	[О2], глава 14: с. 204÷213, с. 225÷229; [О9], глава 5, с. 95 ÷ 116; [Д1]: параграф 32-2, с.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	различных режимах работы и их определение, несимметричные режимы работы СМ.	630÷642; параграф 34-4, с. 693÷703. [Д6], раздел 4, с. 42÷51.
Выполнение курсовой работы «Проектирование синхронного генератора»	Изучение конструкции и методики проектирования СГ, выполнение расчетов, оформление пояснительной записки, подготовка к защите курсовой работы.	[О7]: глава 1, с. 12÷69; глава 2, с. 70÷120; глава 3, с. 121÷177; глава 6, с. 247÷266; глава 7, с. 267÷308; глава 9, с. 309÷348; глава 10, с. 349÷378; глава 11, с. 379÷400. [О8]: глава 1, с. 5÷75; глава 2, с. 76÷91; глава 5, с. 151÷164; глава 6, с. 165÷244; глава 8, с. 271÷287; глава 9, с. 288÷332.
<b>Часть 2, раздел № 6 «Машины постоянного тока»</b>		
Подготовка к выполнению лабораторной работы №5 и к отчету по ней	Изучение материала лекций №10 ÷ №12 и литературы по рассматриваемым в лабораторной работе вопросам: устройство и принцип действия генератора постоянного тока, его уравнения, системы возбуждения и характеристики.	[О1]: глава 4, с. 84 ÷ 266; глава 8, с. 151 ÷ 159; глава 10, с. 187 ÷ 210. [О3]: глава 18, с. 233 ÷ 240; глава 19, с. 253 ÷ 263; глава 21, с. 276 ÷ 286. [Д9], раздел 1, с. 7÷21.
Подготовка к выполнению лабораторной работы №6 и к отчету по ней	Изучение материала лекций №10, №13, №14 и литературы по рассматриваемым в лабораторной работе вопросам: устройство и принцип действия двигателя постоянного тока, его уравнения, системы возбуждения и характеристики.	[О1]: глава 11, с. 216 ÷ 233. [О3]: глава 22, с. 287 ÷ 304. [Д9], раздел 2, с. 22÷36.

Примечание. В таблице приняты обозначения: [О1] – порядковый номер в списке рекомендуемой основной литературы, подраздел 6.1; [Д1] – порядковый номер в списке рекомендуемой дополнительной литературы, подраздел 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;
- 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 потока). Проектор. Экран. 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/ подгруппы). Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
3	Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/ подгруппы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
4	Лаборатория «Электрические машины» для проведения занятий семинарского типа (А-166).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/ подгруппы/ потока). Комплект типового лабораторного оборудования «Электрические машины» ЭМ1 – С – К (паспорт ЭМСК. 001 ПС) – 6 лабораторных стендов. Набор учебно-наглядных пособий
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**

### **«МЕТРОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Теоретических основ электротехники и электротехнологии</u>

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний в области метрологического обеспечения и стандартизации, измерительных систем электрических величин и формирование умений проводить измерительный эксперимент, приобретение практических навыков оценки полученных результатов измерений и оценки погрешности измерительных систем.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>ОПК-6 – способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
способы и средства измерения электрических и неэлектрических физических величин объектов профессиональной деятельности, способы обработки результатов и оценки погрешностей- З(ОПК-6)-1	технические средства измерения параметров объектов профессиональной деятельности и способы обработки результатов измерений – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
выбирать средства и проводить измерения электрических и неэлектрических физических величин объектов профессиональной деятельности, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность- У(ОПК-6)-1	Применять технические средства измерения параметров объектов профессиональной деятельности и методики обработки их результатов – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками выбора средств и проведения измерений электрических и неэлектрических физических величин объектов профессиональной деятельности, обработки результатов измерений и оценки их погрешности- В(ОПК-6)-1	техническими средствами для измерений параметров объектов профессиональной деятельности – РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 з.е., 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, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Основные понятия метрологии. Погрешности измерений. Виды и методы измерений	2		4			4	10
2	Обработка результатов прямых измерений, содержащих случайную составляющую погрешности.	2		4			6	12
3	Выявление и исключение систематической составляющей погрешности	2		4			14	20
4	Косвенные измерения и обработка их результатов	4		4			6	14
5	Обработка данных при совместных измерениях	6					6	12
6	Совокупные измерения	2						2
7	Погрешность взаимодействия при измерениях	2						2
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>Зачет</b>						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>20</b>		<b>16</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. Основные понятия метрологии	PO-1
1	Обзор погрешностей	PO-1
1	Виды и методы измерений	PO-1
2	Инструментальные погрешности. Оценка наибольших допускаемых основных погрешностей приборов	PO-1
2	Методические погрешности. Выявление, определение значений и устранение	PO-1
3	Обработка результатов измерений с многократными наблюдениями. Доверительный интервал и доверительная вероятность	PO-1
4	Косвенные измерения. Общий подход к оценке погрешностей косвенного измерения	PO-1
4	Арифметическое и геометрическое суммирование погрешностей. Частные случаи оценки погрешностей косвенных измерений	PO-1
5	Совместные измерения. Построение функций, аппроксимирующих опытные зависимости	PO-1
5	Аппроксимация зависимостей полиномами, использование метода наименьших квадратов. Линеаризация при аппроксимации	PO-1
6	Совокупные измерения	PO-1
7	Погрешность взаимодействия средства измерений с объектом исследования. Оценка и исключение погрешности	PO-1

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Обработка результатов измерений, содержащих случайную составляющую погрешности	PO-3
1,2	Поверка приборов путем сравнения	PO-3
1,6	Измерение сопротивлений	PO-3, PO-2
4	Определение методической погрешности напряжения и тока	PO-3, 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	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	PO-2, PO-3
2	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	PO-2, PO-3
3	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
4	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	PO-2, PO-3
5	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
6	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	PO-2, PO-3

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

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

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

– ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

– учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

– текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";

– промежуточная аттестация.

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

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

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

### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

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

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

### **6.1. Основная литература**

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки</b>	<b>Ресурс</b>	<b>Кол-во экз.</b>
9.	Ким, К.К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, А.И. Чураков ; под редакцией К.К. Кима. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 316 с. – ISBN 978-5-8114-3031-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107287">https://e.lanbook.com/book/107287</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
10.	Электрические измерения: [учебник для вузов] / Л. И. Байда [ и др.] ; под ред. А. В. Фремке, Е. М. Душина.–Изд. 5-е, перераб. и доп.–Л.: Энергия, Ленинградское отделение, 1980.–392 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	270
11.	Лабковская, Р.Я. Метрология и электрорадиоизмерения : учебное пособие / Р.Я. Лабковская. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. – 140 с.– Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/70917">https://e.lanbook.com/book/70917</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
12.	Кочетков, Александр Евгеньевич. Основы метрологии, стандартизации и сертификации: учебное пособие / А. В. Кочетков, С. Б. Плетников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".–Иваново: Б.и., 2012.–104 с., <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422431256959800003715">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422431256959800003715</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
13.	Сборник лабораторных работ по курсам "Метрология", "Электрические измерения", "Информационно-измерительная техника" / В. Н. Гречухин [ и др.] ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ электротехники и электротехнологии.–Иваново: Б.и., 2006.–159 с: ил., <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515412037882900006743">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515412037882900006743</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
14.	Сборник лабораторных работ по курсу "Метрология": учебно-методическое пособие / И. Ю. Долгих [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".–Иваново: Б.и., 2017.–160 с: ил., <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017100509501009400002733539">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017100509501009400002733539</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
7.	Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология: [учебник для вузов] / А. Г. Сергеев.–М.: Логос, 2005.–272 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	58
8.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник [для вузов / Б. Я. Авдеев и др.] ; под ред. В. В. Алексева.–3-е изд., стер.–М.: Академия, 2010.–384 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	50
9.	Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – ISBN 978-5-8114-2184-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111208">https://e.lanbook.com/book/111208</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

## 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения	ИСС «КонсультантПлюс»
2.	ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия	ИСС «КонсультантПлюс»
3.	ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Нормируемые метрологические характеристики средств измерений	ИСС «КонсультантПлюс»

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Основные понятия метрологии. Погрешности измерений. Виды и методы измерений		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией погрешностей и их определением	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с разделением измерений по видам и методам	Чтение основной и дополнительной литературы Самостоятельный поиск и систематизация информации см. главу № 3 [2]
Раздел 2. Обработка результатов прямых измерений, содержащих случайную составляющую погрешности.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с оценкой параметров случайной погрешности измерений, выявлением промахов и нахождении доверительного интервала при заданной доверительной вероятности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные с оценкой параметров	Чтение основной и



Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	случайной погрешности измерений, выявлением промахов и нахождении доверительного интервала при заданной доверительной вероятности	дополнительной литературы Самостоятельный поиск и систематизация информации см. главу № 4 [4]
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с оценкой параметров случайной погрешности измерений, выявлением промахов и нахождении доверительного интервала при заданной доверительной вероятности	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач, Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем
<b>Раздел 3. Выявление и исключение систематической составляющей погрешности</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с систематической и методической погрешностями и способами определения поправок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с систематической и методической погрешностями и способами определения поправок	Чтение основной и дополнительной литературы Самостоятельный поиск и систематизация информации см. главу № 5[6]
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с систематической и методической погрешностями и способами определения поправок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач, Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем
<b>Раздел 4. Косвенные измерения и обработка их результатов</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с расчетом погрешностей косвенных измерений методом линеаризации. Суммирование частичных погрешностей арифметически и геометрически	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с расчетом погрешностей косвенных измерений методом линеаризации. Суммирование частичных погрешностей арифметически и геометрически	Чтение основной и дополнительной литературы [Самостоятельный поиск и систематизация информации см. главу № 7 [4]
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с расчетом погрешностей косвенных измерений методом линеаризации. Суммирование частичных погрешностей арифметически и геометрически	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач, Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем
<b>Раздел 5. Обработка данных при совместных измерениях</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с выбором способа аппроксимации опытных данных. Определение коэффициентов в случае аппроксимации полиномами. Линеаризация при определении опытных зависимостей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с выбором способа аппроксимации опытных данных. Определение коэффициентов в случае аппроксимации полиномами. Линеаризация при определении опытных зависимостей	Чтение основной и дополнительной литературы , Самостоятельный поиск и систематизация

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		информации см. главу № 8 [2]
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с выбором способа аппроксимации опытных данных. Определение коэффициентов в случае аппроксимации полиномами. Линеаризация при определении опытных зависимостей	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач, Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем
<b>Раздел 6. Совокупные измерения</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с совокупными измерениями и способами обработки их результатов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с совокупными измерениями и способами обработки их результатов	Чтение основной и дополнительной литературы Самостоятельный поиск и систематизация информации см. главу № 5 [6]
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с совокупными измерениями и способами обработки их результатов	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач, Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем
<b>Раздел 7. Погрешность взаимодействия при измерениях</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с взаимодействием прибора с объектом исследования и оценкой погрешности взаимодействия	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с взаимодействием прибора с объектом исследования и оценкой погрешности взаимодействия	Чтение основной и дополнительной литературы Самостоятельный поиск и систематизация информации см. главу № 2 [9]
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с взаимодействием прибора с объектом исследования и оценкой погрешности взаимодействия	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач, Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем

## **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	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3	Учебная лаборатория (В-302)	Специализированная мебель для обучающихся количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока), К-т учебного лабораторного оборудования ЭИОМ2-С-К , К-т учебного лабораторного оборудования ЭИОМ2-С-К+ , , Компьютерная техника с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ЭИОС)
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**  
**«ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»**

Уровень высшего образования	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Электроники и микропроцессорных систем</u>

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

Целями освоения дисциплины являются:

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

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

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

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

Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 – способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
основные законы электротехники, методы анализа и моделирования электрических цепей – З(ОПК-3)-1	РО-1 – основные разделы теоретической электротехники, методы математического и физического моделирования, экспериментальных исследований электронных приборов и устройств
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
выбирать и применять методы анализа и моделирования электрических цепей при решении профессиональных задач – У(ОПК-3)-1	РО-2 – применять методы математического анализа и моделирования при решении инженерных задач
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками использования методов анализа и моделирования электрических цепей при решении профессиональных типовых задач – В(ОПК-3)-1	РО-3 – методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Полупроводниковые приборы	10	-	4	-	-	12	26
2	Источники вторичного электропитания	6	-	8	-	-	18	32
3	Электронные усилители	4	-	4	-	-	14	22
4	Импульсные цифровые устройства	8	-	4	-	-	16	28
Промежуточная аттестация по дисциплине		экзамен						36
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>28</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>144</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 (р-п-переход). Виды включений р-п-перехода. Вольт-амперная характеристика р-п-перехода.	РО-1
1	<b>Основные типы полупроводниковых диодов.</b> Принцип действия, система УГО и вольт-амперные характеристики стабилитрона, стабилитора, диода Шоттки, туннельного диода, обращенного диода.	РО-1
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.	РО-1
1	<b>Полевые транзисторы.</b> Полевые транзисторы с управляющим переходом. Полевые транзисторы МДП-типа. Схемы включения полевого транзистора. Структура, принцип работы, система УГО, основные характеристики и классификационные параметры полевых транзисторов.	РО-1
1	<b>Тиристоры.</b> Параметры и разновидности тиристоров, их вольт-амперные характеристики.	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Особенности включения и выключения тиристорov.	
2	<b>Выпрямители однофазного тока.</b> Структура источника питания. Однофазные выпрямители с активной нагрузкой. Сглаживающие фильтры.	PO-1
2	<b>Выпрямители трехфазного тока.</b> Выпрямители трехфазного тока при работе на нагрузку чисто активного и комплексного характера.	PO-1
2	<b>Стабилизаторы напряжения.</b> Основные параметры стабилизаторов напряжения. Параметрические, компенсационные и импульсные стабилизаторы: схемные решения и принцип действия; основные достоинства и недостатки.	PO-1
3	<b>Транзисторные усилители.</b> Принцип работы однокаскадного усилителя переменного сигнала на биполярном транзисторе. Электрические показатели и характеристики усилителя.	PO-1
3	<b>Операционный усилитель.</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.	PO-1
	<b>Импульсные устройства.</b> Генераторы и преобразователи импульсного сигнала: мультивибратор, одновибратор, компаратор, триггер Шмитта.	PO-1
	<b>Комбинационные и последовательностные цифровые устройства.</b> Логические элементы, мультиплексоры и демультимплексоры	PO-1
	<b>Комбинационные и последовательностные цифровые устройства.</b> Триггеры, счетчики импульсов	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 одиночного усилительного каскада на биполярном транзисторе	PO-2, PO-3
	Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителей, интегратора, инвертирующего сумматора	PO-2, PO-3
4	Исследование компаратора, триггера Шмитта и мультивибратора на базе операционного усилителя	PO-2, PO-3
	Исследование логических элементов и цифровых интегральных схем	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 лабораторной работы	РО-2, РО-3
	Работа с литературой по теме «Виды пробоя электронно-дырочного перехода»	РО-1
	Работа с литературой по теме «Разновидности полупроводниковых диодов, их характеристики и параметры»	РО-1
	Работа с литературой по теме «Полевые транзисторы». Сравнительный анализ полевых и биполярных транзисторов по основным эксплуатационным свойствам	РО-1
	Работа с литературой по теме «Тиристоры»: принцип действия однофазных и трехфазных управляемых выпрямителей	РО-1
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	РО-2, РО-3
	Работа с литературой по теме «Стабилизаторы». Основные параметры стабилизаторов. Виды стабилизаторов: параметрические, компенсационные	РО-1
	Работа с литературой по теме «Управляемый выпрямитель»	РО-1
3	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	РО-2, РО-3
	Работа с литературой по теме «Обратные связи в усилителях»	РО-1
	Работа с литературой по теме «Генераторы гармонических колебаний»	РО-1
4	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	РО-2, РО-3
	Работа с литературой по теме «Ключевой режим работы БТ». Выполнить графоаналитический расчёт для заданного БТ для работы его в режиме ключа	РО-1
	Работа с литературой по теме «Комбинационные и последовательностные цифровые устройства»	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, 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
2	Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. Физические основы электроники: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2013 – 560 с. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/5856/#560">https://e.lanbook.com/reader/book/5856/#560</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	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="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
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 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)
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 «Полупроводниковые приборы»</b>		
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Виды пробоя электронно-дырочного перехода»	См. главу № 1 учебника [1] из основной литературы, конспект лекций
	Работа с литературой по теме «Разновидности полупроводниковых диодов, их характеристики и параметры»	См. главу № 1 учебника [1] из основной литературы, раздел 3 учебника [2] из основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Полевые транзисторы»	См. главу № 1 учебника [1] из основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Тиристоры»	См. главу № 1 учебника [1] из основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Основная литература [1, 2], конспект лекций, дополнительная

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
		литература [1].
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 [1].
<b>Раздел № 2 «Источники вторичного электропитания»</b>		
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Стабилизаторы»	См. главу № 5 учебника [1] из основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Управляемый выпрямитель»	См. главу № 5 учебника [1] из основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала	Основная литература [1, 2], конспект лекций, дополнительная литература [1].
Оформление отчета по лабораторным работам	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по 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 основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Генераторы гармонических колебаний»	См. главу № 3 учебника [1] из основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала	Основная литература [1, 2], конспект лекций, дополнительная литература [1].
Оформление отчета по лабораторным работам	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	Дополнительная литература [1]
<b>Раздел № 4 «Электронные усилители»</b>		
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Ключевой режим работы БТ».	См. главу № 3 учебника [1] из основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Комбинационные и последовательностные цифровые устройства»	См. главу № 3 учебника [1] из основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Основная литература [1,2], конспект лекций, дополнительная литература [1].
Оформление отчета по лабораторным работам	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	Дополнительная литература [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 потока)
2	Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)
4	Лаборатория «Электроника» для проведения занятий семинарского типа (А-174)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Комплектные лабораторные стенды ОЭ ПО «Основы электроники».
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (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**  
**«ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Теоретических основ электротехники и электротехнологии</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 средствах измерений, формирование умений проводить измерительный эксперимент, приобретение практических навыков оценки полученных результатов эксперимента.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>ОПК-6 – способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
способы и средства измерения электрических и неэлектрических физических величин объектов профессиональной деятельности, способы обработки результатов и оценки погрешностей- З(ОПК-6)-1	технические средства измерения параметров объектов профессиональной деятельности и способы обработки результатов измерений – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
выбирать средства и проводить измерения электрических и неэлектрических физических величин объектов профессиональной деятельности, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность- У(ОПК-6)-1	Применять технические средства измерения параметров объектов профессиональной деятельности и методики обработки их результатов – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками выбора средств и проведения измерений электрических и неэлектрических физических величин объектов профессиональной деятельности, обработки результатов измерений и оценки их погрешности- В(ОПК-6)-1	техническими средствами для измерений параметров объектов профессиональной деятельности – РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение, основные определения и понятия Принцип действия и виды и системы электромеханических приборов.	4					6	10
2	Электронные приборы. Применение электронных приборов.	4		4			6	14
3	Цифровые приборы. Применение цифровых приборов.	4		4			12	20
4	Информационно-измерительные системы и комплексы.	4		4			12	16
5	Измерение энергии в промышленных электрических сетях.	4		4			9	17
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>экзамен</b>						<b>27</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>20</b>		<b>16</b>			<b>45</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение, основные определения и понятия.	PO-1
1	Принцип действия и виды и системы электромеханических приборов.	PO-1
1	Средства измерения на базе электромеханических приборов.	PO-1
2	Электронные приборы, классификация. Электронные частотомеры.	PO-1
2	Осциллографы.	PO-1
3	Цифровые вольтметры и амперметры.	PO-1
3	Микропроцессорные приборы.	PO-1
4	Информационно-измерительные системы. Виды, структуры, классификация.	PO-1
5	Измерение мощности и энергии в однофазных и трехфазных электрических цепях	PO-1

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1, 2	Измерение токов и напряжений в цепях постоянного и переменного тока	РО-2, РО-3
2	Измерение частоты электрического сигнала различными методами	РО-2, РО-3
2, 3	Работа приборов различных систем при несинусоидальных токах и напряжениях	РО-2, РО-3
2, 3, 5	Измерение мощности и энергии в однофазных электрических цепях	РО-2, РО-3
5	Измерение энергии в трехфазных электрических цепях	РО-2, РО-3
3, 5	Измерение мощности и энергии в трехфазных электрических цепях микропроцессорным счетчиком	РО-2, РО-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	Проработка содержания главы 1 учебного материала в литературе. Подготовка к ТК-1.	РО-1, РО-2
2	Проработка содержания главы 2 учебного материала по литературе. Подготовка к ПК-1.	РО-1, РО-2
3	Проработка содержания главы 3 учебного материала по литературе.	РО-1, РО-2
4	Проработка содержания главы 4 учебного материала по литературе. Подготовка к ТК-2.	РО-1, РО-2
5	Проработка содержания главы 5 учебного материала по литературе. Подготовка к ПК-2.	РО-1, РО-2

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

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

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



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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

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

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

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

### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

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

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

### **6.1. Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
15.	Гречухин, Владимир Николаевич. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Н. Гречухин, К. В. Куликов, М. Г. Марков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2011. – 124 с: ил. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422422170017300001523">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422422170017300001523</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
16.	Атамалян, Эмма Гарегиновна. Приборы и методы измерения электрических величин: [учебное пособие для втузов] / Э. Г. Атамалян. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1989. – 383 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	63
17.	Сборник лабораторных работ по курсу "Метрология" [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И. Ю. Долгих [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический	ЭБС «Библиотех»	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.–160 с: ил.–Загл. с тит. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.– <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017100509501009400002733539">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017100509501009400002733539</a>		

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
10.	Метрология: учебное пособие для вузов / А. А. Дегтярев [ и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский государственный институт электронной техники (технический университет).– М.: Академический Проект, 2006.– 256 с: ил;	Фонд библиотеки ИГЭУ	60
11.	Шальгин, М.Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М.Г. Шальгин, Я.А. Вавилин. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 172 с. – ISBN 978-5-8114-3531-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115498">https://e.lanbook.com/book/115498</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

## 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
4.	РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения	ИСС «КонсультантПлюс»
5.	ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия	ИСС «КонсультантПлюс»
6.	ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Нормируемые метрологические характеристики средств измерений	ИСС «КонсультантПлюс»
7.	ГОСТ 8.256-77 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Нормирование и определение динамических характеристик аналоговых средств измерений. Основные положения	ИСС «КонсультантПлюс»
8.	ГОСТ 5365-83 Приборы электроизмерительные. Циферблаты и шкалы. Общие технические требования	ИСС «КонсультантПлюс»
9.	ГОСТ 5944-91 (МЭК 473-74) Размеры щитовых показывающих и регистрирующих электроизмерительных приборов	ИСС «КонсультантПлюс»
10.	ГОСТ 23217-78 Приборы электроизмерительные аналоговые с непосредственным отсчетом. Наносимые условные обозначения.	ИСС «КонсультантПлюс»
11.	ГОСТ 24314-80 (СТ СЭВ 503-77, СТ СЭВ 1611-79) Приборы электронные измерительные. Термины и определения, способы выражения погрешностей и общие условия испытаний	ИСС «КонсультантПлюс»
12.	ГОСТ 27883-88 Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний	ИСС «КонсультантПлюс»

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №1 Введение, основные определения и понятия, Принцип действия и виды и системы электромеханических приборов.		
Подготовка к лекции № 2, к лабораторной работе № 1 и 2, подготовка к ТК1	Введение, основные определения и понятия. Принцип действия и виды и системы электромеханических приборов. Средства измерения на базе электромеханических приборов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях см. п.6 [1-5]
Раздел №2. Электронные приборы. Применение электронных приборов.		
Подготовка к лекциям № 2,3, к лабораторной работе № 3, подготовка к ПК1	Электронные приборы, классификация. Электронные частотомеры. Осциллографы.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях см. п.6 [1-5]
Раздел №3. Цифровые приборы. Применение цифровых приборов.		
Подготовка к лекциям №№ 5,6, к лабораторной работе №4 и 5, подготовка к 2-му текущему контролю (ТК 2).	Цифровые вольтметры и амперметры. Микропроцессорные приборы.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях см. п.6 [1-5]
Раздел №4. Информационно-измерительные системы и комплексы.		
Подготовка к лекции № 6	Информационно-измерительные системы. Виды,	Чтение и усвоение

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
к лабораторной работе № 6, подготовка к ПК2	структуры, классификация. Информационно-измерительная система КАМАК. Интерфейсы в информационно-измерительных системах. Принципы построения информационно-измерительных систем на базе общей магистрали.	материала, изложенного на лекциях см. п.6 [1-5]
Раздел №5. Измерение энергии в промышленных электрических сетях.		
Подготовка к лекциям №№ 7,8, к	Измерение мощности и энергии в однофазных и трехфазных цепях	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях см. п.6 [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;
- использование компьютеров в ходе проведения лабораторных работ и промежуточного контроля.

### 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)
4	Программный комплекс MathCad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3	Лаборатория «Лаборатория электрических измерений» для проведения занятий семинарского типа (В-302)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока), N02010 Анализатор спектра СК4-56 - 1, Измеритель электрической мощности GRM-8212/RC - 2, Комплект ИИТ(информационно-измерительной техники) - 1, К-т учебного лабораторного оборудования ЭИОМ2-С-К - 1, К-т учебного лабораторного оборудования ЭИОМ2-С-К+ - 1
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока), Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ХИМИЯ»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.03 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов
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>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные законы естественнонаучных дисциплин З(ОПК-3)-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-3)-2	Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования - РО-2
методы теоретического и экспериментального исследования химических свойств веществ и химических явлений З(ОПК-3)-3	методы теоретического и экспериментального исследования химических свойств веществ и химических явлений -РО-3
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать и применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных типовых задач У(ОПК-3)-1	выбирать и применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных типовых задач РО-4
выбирать и применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных типовых задач У(ОПК-3)-2	выбирать и применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных типовых задач РО-5
демонстрировать понимание химических явлений и процессов У (ОПК-3)-3	демонстрировать понимание химических явлений и процессов РО-6
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения соответствующего физико-математического аппарата при решении профессиональных типовых задач В(ОПК-3)-1	навыками применения соответствующего физико-математического аппарата при решении профессиональных типовых задач РО-7

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
навыками применения методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных типовых задач В(ОПК-3)-2	Навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования РО-8
навыками теоретического и экспериментального исследования химических явлений В(ОПК-3)-3	навыками теоретического и экспериментального исследования химических явлений РО-9

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам 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

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные 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, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Основные понятия и законы химии	2	2	4	-	-	8	16
2	Основы строения вещества	4					4	8
3	Общие закономерности химических процессов	4	4	2	-		16	26
4	Растворы .	6	4	4	-		14	28
5	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы	8	4	4			14	30
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>зачет</b>						



№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объём учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>24</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>-</b>		<b>56</b>	<b>108</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, PO-3
2	Электронное строение атома и систематика химических элементов. Периодический закон.	PO-1, PO-2,
2	Химическая связь. Типы взаимодействия молекул.	PO-3
3	Основные понятия и законы химической термодинамики. Химическое равновесие.	PO-1, PO-2,
3	Основные понятия и законы химической кинетики. Катализ.	PO-3
4	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,
4	Общие свойства растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации. Электропроводность растворов электролитов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Активность. Ионная сила. Диссоциация электролитов	PO-3
4	Равновесия в растворах электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды. Гидролиз. Произведение растворимости	PO-1, PO-2,
5	Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия. Количественные характеристики. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	PO-3
5	Электродные процессы. Равновесие металл-раствор. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Газовые электроды Химические источники тока. Гальванические элементы.	PO-1, PO-2,
5	Электролиз. Законы Фарадея. Применение электролиза	PO-3
5	Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии	PO-1, PO-2, PO-3

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Основные понятия и законы химии	PO-1, PO-3 PO- 5, PO-7

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

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода. ТК-1	PO-1 - PO-9
2	Основные законы химии. ПК-1	PO-1 - PO-9
2	Химическая кинетика Химическое равновесие	PO-1 - PO-9
4	Приготовление раствора заданной концентрации.. ТК 2	PO-1 - PO-9
4	Растворы ..ПК-2	PO-1 - PO-9
5	Окислительно-восстановительные реакции.	PO-1 - PO-9
5	Коррозия металлов и методы их защиты.	PO-1 - PO-9

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

Не предусмотрены

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	PO-2, PO-4, PO-6
1	Подготовка к практическому занятию	PO-1, PO-2, PO-
1	Подготовка к промежуточному контролю	PO-1, PO-2, PO-
2	Изучение лекционного материала	PO-1, PO-5
3	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-9
3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов	PO-2, PO-4, PO-6
4	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-9
4	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	PO-2, PO-4, PO-6
5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов	PO-2, PO-4, PO-6
5	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3, 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.

**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.
----------	---	--------	----------------

№ 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://elib.ispu.ru/reader/book/2015110514114760900000746357">https://elib.ispu.ru/reader/book/2015110514114760900000746357</a>	ЭБС «Book on lime»	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://elib.ispu.ru/reader/book/2015110514142489300000749786">https://elib.ispu.ru/reader/book/2015110514142489300000749786</a>	ЭБС «Book on lime»	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://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916322489309800002629">https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916322489309800002629</a>	ЭБС «Book on lime»	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://elib.ispu.ru/reader/book/2013081515401558362300001175">https://elib.ispu.ru/reader/book/2013081515401558362300001175</a>	ЭБС «Book on lime»	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. Ионов.–Электрон. данные.–Иваново: Б.и., 2012.–Загл. с тит. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2013081515504501926200003675">https://elib.ispu.ru/reader/book/2013081515504501926200003675</a>	ЭБС «Book on lime»	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://elib.ispu.ru/reader/book/2017031409231526400000745762">https://elib.ispu.ru/reader/book/2017031409231526400000745762</a>	ЭБС «Book on lime»	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://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916411124036700003058">https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916411124036700003058</a>	ЭБС «Book on lime»	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://elib.ispu.ru/reader/book/2014101515370823200000747393">https://elib.ispu.ru/reader/book/2014101515370823200000747393</a>	ЭБС «Book on lime»	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://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422155350836900009261">https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422155350836900009261</a>	ЭБС «Book on lime»	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://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916370014841000009535">https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916370014841000009535</a>	ЭБС «Book on lime»	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://elib.ispu.ru/reader/book/2013081515504780099000004676">https://elib.ispu.ru/reader/book/2013081515504780099000004676</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	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://elib.ispu.ru/reader/book/2017031012074208000000747751">https://elib.ispu.ru/reader/book/2017031012074208000000747751</a>	ЭБС «Book on lime»	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. данные.–Иваново: Б.и., 2016.–Загл. с тит. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.	ЭБС «Book on lime»	Электронный ресурс

№№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	<a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2016120912022591900000746964">https://elib.ispu.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. – Иванов: Б.и., 2012. – 76 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422441989758700009646">https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422441989758700009646</a>	ЭБС «Book on line»	Электронный ресурс

### 6.3. Нормативные и правовые документы

Не предусмотрены.

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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	\\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

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.
Подготовка к промежуточному контролю	Основные законы химии	См. методические указания [5], [12]
<b>Раздел № 2 «Основы строения вещества»</b>		
Изучение теоретического материала	Строение атома и периодическая система элементов.	См. лит. [1], [3], [4]
<b>Раздел № 3 «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 № 4 «Растворы и дисперсные системы»</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 к промежуточному контролю	Растворы	См. методические указания [5], [8], [12]
Расчётно-графическая работа	Растворы	См. уч. пособие [2], конспект лекций, см. методические указания [5], [8], [1]-доп. лит.
<b>Раздел № 5 «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). Комплект лабораторного оборудования
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>13.02.03 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</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 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-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 ч., практическая

подготовка обучающегося 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 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>		
7.	<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.	РО-1
8.	<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	РО-1

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

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

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

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

#### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

№ раздела	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.
9.	<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
10.	<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	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	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://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503</a> .		
11.	<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
12.	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

№	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	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
			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. 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 способностей человека	Практическое выполнение упражнений для развития физических способностей
<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-	Темы и вопросы,	Чтение основной и дополнительной



Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	связанные с профессионально-прикладной физической подготовкой	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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
2	Большой спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Стойки с кольцами для баскетбола Татами Столы для настольного тенниса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
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 Велоэргометры 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 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 МОДУЛЯ**

### **«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Менеджмента и маркетинга

## 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 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 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.	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Совокупный спрос и совокупное предложение, теории макроэкономического равновесия 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

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
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
2.4	Оценка индивидуальных рисков, связанных с управлением личными финансами. Противодействие различным формам мошенничества в финансовой сфере. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-4, PO-6

### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы 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	PO-3
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-3
1.2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-3, PO-5
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-3, PO-5
1.3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-3, PO-5
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-3, PO-5
1.4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-3, PO-5
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-3, PO-5
2	<b>Персональные финансы</b>	
2.1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-4
	Работа с конспектами лекций	PO-2
2.2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-4
	Работа с конспектами лекций	PO-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-4
2.3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-4
	Работа с конспектами лекций	PO-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-4
2.4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-4
	Работа с конспектами лекций	PO-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-4, PO-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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016042514143333100000743264">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016042514143333100000743264</a> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Терехова, Н. Р. Экономическая теория (экономика) [Электронный ресурс]: сборник заданий и задач / Н. Р. Терехова ; 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/2017101214395653600002735632">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017101214395653600002735632</a> .	ЭБС «Book on Lime»	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, ФГБОУВО "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://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017112112120984900002733697">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017112112120984900002733697</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	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, ФГБОУВПО "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://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422243928541900008638">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422243928541900008638</a> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Терехова, Н. Р. Экономика. (Экономическая теория) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Р. Терехова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "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://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422451183235700006357">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422451183235700006357</a> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Макашина, О. В. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Налоги и	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	налогообложение" [Электронный ресурс] / О. В. Макашина, М. А. Чистилина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "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://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015051416020367400000741671">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015051416020367400000741671</a>		

### 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»
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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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	Перечень вопросов	Самостоятельное выполнение заданий и (или)

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
практическим заданиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	представлен в п. 3.3.1	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**

## **«ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Тепловых электрических станций

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

Целями освоения дисциплины являются формирование знаний о теплоэнергетических установках и технологических процессах производства электрической и тепловой энергии, принципах работы котельного, турбинного и вспомогательного оборудования на теплоэнергетических установках.

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>ПК-1 – способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности – З(ПК-1)-1	принципы работы технологического оборудования теплоэнергетических установок, технологические параметры, влияющие на режимы работы теплоэнергетических установок – РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры – У(ПК-1)-1	демонстрировать понимание принципа действия технологического оборудования теплоэнергетических установок, определять технологические параметры теплоэнергетических установок, влияющих на их режимы работы – РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности – В(ПК-1)-1	навыками определения параметров и технико-экономических показателей основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических установок – РО-6
<i>ПК-3 – готов определять технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	назначение, конструкцию, технические параметры технологического оборудования теплоэнергетических установок – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры – У(ПК-3)-1	применять основные законы термодинамики для составления материально-тепловых балансовых уравнений оборудования при проектировании тепловой схемы теплоэнергетических установок – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	навыками пользования таблицами теплофизических свойств воды и водяного пара и $h - S$ – диаграммой, навыками определения состояния рабочего тела в термодинамических циклах при проектировании тепловой схемы теплоэнергетических установок – РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 з.е., 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, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Предмет и задачи курса	4	0	0	0	0	6	10
2	Процессы в теплоэнергетических установках	4	8	0	0	0	8	20
3	Общие понятия о котлоагрегатах. Их место в тепловой схеме	4	0	0	0	0	8	12
4	Паровые турбины. Принцип действия паровых турбин. Особенности работы паровых турбин	4	0	0	0	0	8	12
5	Теплоэнергетические установки: основные элементы и схемы. Особенности контроля работы основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических установок	6	6	0	0	0	6	18
<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 (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Предмет и содержание курса. Концепция энергетической политики России в новых экономических условиях. Особенности развития ТЭК в мире. Топливо-энергетический	РО-1, РО-4

№ раздела (по разделам)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	комплекс России.	
2	Циклы теплоэнергетических установок. Цикл Ренкина для водяного пара. Способы повышения КПД: влияние начальных и конечных параметров на экономичность цикла. Простейшие циклы в H-S и T-S диаграммах. Цикл с промежуточным перегревом пара. Оценка экономичности цикла. Регенеративный цикл паротурбинной установки. Оценка экономичности цикла. Циклы ПГУ утилизационного типа.	PO-1, PO-4
3	Паровые котлы. Марки энергетических котлов. Особенности барабанного и прямоточного котлов. Их место в тепловой схеме электрической станции.	PO-1, PO-4
4	Паровые турбины. Принцип действия. Элементы рабочей ступени турбины. Активные и реактивные ступени. Преобразование энергии в активной ступени. Действующие в ступени силы и мощность ступени.	PO-1, PO-4
5	Теплоэнергетические установки: типы, классификация. Графики электрических и тепловых нагрузок. Принципиальная тепловая схема. Состав принципиальной тепловой схемы и примеры её выполнения.	PO-1, PO-4

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Циклы паротурбинных установок. Простейший цикл Ренкина для водяного пара.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	Циклы с промежуточным перегревом пара.	PO-2 PO-3, PO-5, PO-6,
	Регенеративный цикл паротурбинной установки. Оценка экономичности цикла. Обсуждение информации, полученной при выполнении домашнего задания	PO-2 PO-3, PO-5, PO-6,
5	Расчет графиков электрических и тепловых нагрузок	PO-2 PO-3, PO-5, PO-6,
	Принципиальная тепловая схема энергетических установок	PO-2 PO-3, 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 не предусмотрены.

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
-----------	---------------------	---------------------------------



№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Изучение конспекта лекций по предмету и задачам курса, подготовка к зачету.	PO-1, PO-3
2	Изучение конспекта лекций по разделу 2 теоретической части, выполнение Домашней работы, подготовка к зачету.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Изучение конспекта лекций по разделу 3 теоретической части, выполнение Домашней работы, подготовка к зачету.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
4	Изучение конспекта лекций по разделу 4 теоретической части, выполнение Домашней работы, подготовка к зачету.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
5	Изучение конспекта лекций по разделу 5 теоретической части, подготовка к зачету.	PO-1, PO-2, PO-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Зорин, М.Ю. Общая энергетика: Курс лекций / Барочкин Е.В., Ледуховский Г.В., Зорин М.Ю./ ГОУ ВПО «Ивановский гос. энергетич. ун-т им. В.И. Ленина». – Иваново, 2010. - 264 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	100

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Барочкин Е.В., Виноградов В.Н., Барочкин А.Е. Котельные установки и парогенераторы: Учебное пособие / ИГЭУ Иваново, 2018.-340 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	100
2.	Зорин, М.Ю. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС. /А.В. Мошкарин, Е.В. Барочкин, Г.В. Ледуховский, М.Ю. Зорин. Метод. указания//ГОУ ВПО ИГЭУ. Иваново: 2004. – 53.	фонд библиотеки ИГЭУ	100
3.	Зорин, М.Ю. Тепловые процессы в энергетических установках: курс лекций. Ч. I / А.В. Мошкарин, Е.В. Барочкин, М.Ю. Зорин. – Иван. гос. энерг. ун-т. – Иваново, 2002.- 72 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	100
4.	Зорин, М.Ю. Тепловые процессы в энергетических установках: курс лекций Ч. II / А.В. Мошкарин, Е.В. Барочкин, М.Ю. Зорин. – Иван. гос. энерг. ун-т. – Иваново, 2004.- 132 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	100
5.	Зорин, М.Ю. Расчет термодинамических циклов ТЭС/ Г.Г. Орлов, М.Ю. Зорин. Учебно - метод. пособие / ГОУ ВПО «Ивановский гос. энергетич. ун-т им. В.И. Ленина». – Иваново, 2011. - 37 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	100
6.	Зорин, М.Ю. Расчет тепловой схемы энергетического блока конденсационной электростанции/ А.В. Мошкарин, Е.В. Барочкин, М.Ю. Зорин. Учебно - метод. пособие //ИГЭУ. Иваново: 2006. – 36 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	100

### 6.3. Нормативные и правовые документы

Не требуются.

## 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
---	---------------------------------	--	---------------

№	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.</b>		
Изучение конспекта лекций по предмету и задачам курса, подготовка к зачету.	Концепция энергетической политики России в новых экономических условиях. Особенности развития ТЭК в мире. Топливо-энергетический комплекс России.	См. раздел 1 конспекта лекций, основная литература [1, С.7-10], Дополнительная литература [1, С.3-28].
<b>Раздел № 2</b>		
Изучение конспекта лекций по разделу 2 теоретической части, выполнение Контрольной работы, подготовка к зачету.	Цикл паротурбинных установок. Цикл Ренкина для водяного пара. Способы повышения КПД паротурбинного цикла: влияние начальных и конечных параметров на экономичность цикла. Цикл с промежуточным перегревом пара. Оценка экономичности цикла. Регенеративный цикл паротурбинной установки. Оценка экономичности цикла. Циклы ПГУ утилизационного типа	См. раздел 2 конспекта лекций, Основная литература [1, С.155-167, 231-252], Дополнительная литература [2, в соответствии с заданием по контр. ра], [4, С.10-28] [5, С.1-10].
<b>Раздел № 3</b>		
Изучение конспекта лекций по разделу 3 теоретической части, выполнение Контрольной работы, подготовка к зачету.	Паровые котлы. Марки энергетических котлов ТЭС. Особенности барабанного и прямоточного котлов. Их место в тепловой схеме электрической станции.	Основная литература [1, С.69-101]. Дополнительная литература [1, С.30-70], [2, в соответствии с заданием по контр. работе], [3, С.30-38], [5, С.2-10].
<b>Раздел № 4</b>		
Изучение конспекта лекций по разделу 4 теоретической	Паровые турбины. Принцип действия. Элементы рабочей ступени турбины. Активные и реактивные	См. раздел 4 конспекта лекций, Основная

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
части, выполнение Контрольной работы, подготовка к зачету.	ступени. Потери и КПД активной ступени. Относительный внутренний КПД ступени. Газотурбинные установки, их особенности и перспективы.	литература [1, С.114-148, 208-229]. Дополнительная литература [2, в соответствии с заданием по контор. работе], [4, С.50-68], [5, С.11-15].
<b>Раздел № 5</b>		
Изучение конспекта лекций по разделу 5 теоретической части, подготовка к зачету.	Классификация ТЭС. Графики электрических и тепловых нагрузок станции и их экономичное покрытие. Рабочий цикл электростанции (ТЭЦ, КЭС). Принципиальная тепловая схема ТЭС. Регенеративный подогрев питательной воды. Термическая деаэрация воды. Полная развернутая тепловая схема (РТС) ТЭС и АЭС.	См. раздел 4 конспекта лекций, Основная литература [1, С.155-163], См. раздел 5 конспекта лекций Дополнительная литература [2, С.4-15], [4, С.70-78], [5, С.11-15].

## **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**

Не требуется.

## **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).

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Электрических станций, подстанций и диагностики электрооборудования

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

Целями освоения дисциплины являются формирование представления об опасности поражения электрическим током в процессе эксплуатации электроустановок, о зависимости тяжести поражения от величины и характера тока, величины напряжения, под воздействием которого окажется человек, от пути протекания тока через тело человека, от специальных технических защитных и организационных мер, принимаемых в электроустановках для уменьшения тяжести последствий поражения электрическим током, о требованиях к персоналу электроустановок с точки зрения безопасности производства работ.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-1 – способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
назначение, конструкцию, технические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности - З(ПК-1)-1	назначение, конструкцию, технические параметры элементов систем защитного заземления и защитного зануления, обеспечивающих снижение величины поражающего тока до безопасных величин - РО-1
основы проектирования объектов профессиональной деятельности на базе стандартных методик и типовых технических решений - З(ПК-1)-2	основы проектирования систем защитного заземления и зануления на базе стандартных методик и типовых технических решений - РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
проектировать объекты профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений - У(ПК-1)-1	проектировать системы защитного заземления и зануления на основе стандартных методик и типовых технических решений - РО-3
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками проектирования объектов профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений - В(ПК-1)-1	навыками проектирования систем защитного заземления и зануления на основе стандартных методик и типовых технических решений - РО-4
<b>ПК-3 – готов определять технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности - З(ПК-3)-1	принцип действия и технологические параметры расчетных схем попадания человека в цепь поражающего тока с учетом систем защитного заземления и защитного зануления – РО-5
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры - У(ПК-3)-1	демонстрировать понимание принципа действия электрооборудования и систем защитного заземления и зануления, определять параметры, определяющие опасность поражения человека электрическим током – РО-8
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности - В(ПК-3)-1	навыками определения (расчета) параметров систем защитного заземления и зануления – РО-11
<b>ПК-4 – способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>

методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - З(ПК-4)-1	методы расчета параметров расчетной схемы, рассчитывать параметры и выбирать методы их изменения для уменьшения величины тока через человека до безопасных величин – РО-6
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
использовать методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - У(ПК-4)-1	использовать методы расчёта режимов защитного заземления и зануления – РО-9
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками оценки результатов расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - В(ПК-4)-1	навыками оценки результатов расчета схем попадания человека в цепь поражающего тока – РО-12
<b>ПК-5 – готов обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
характеристики основных режимов и контролируемые параметры технологического процесса объектов профессиональной деятельности - З(ПК-5)-1	характеристики длительных режимов и режимов короткого замыкания в электрических цепях электростанций и подстанций, параметры указанных режимов, определяющих опасность поражения человека электрическим током – РО-7
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
использовать заданные методики для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса объектов профессиональной деятельности - У(ПК-5)-1	использовать заданные методики для обеспечения заданных (нормируемых) параметров элементов систем защитного заземления, зануления и защитного отключения – РО-10
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса по заданной методике - В(ПК-5)-1	навыками обеспечения режимов работы электроустановки и систем защитного заземления и зануления, определяющих безопасность человека в условиях эксплуатации электроустановок – РО-13

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электробезопасность» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, 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 з.е., 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 54 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы		
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)	том числ е	0 часо



		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Общие вопросы электробезопасности.	4	4				10	18	
2	Заземлители	4	4	8			12	28	
3	Напряжение прикосновения и напряжение шага	6	2	8			10	26	
4	Защитное заземление и зануление	6	2				12	20	
5	Устройства защитного отключения (УЗО)	4	2				10	16	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>зачет</b>							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>24</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздел а)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Общие принципы охраны труда и техники безопасности в производственной деятельности. Нормативная документация различных уровней по охране труда и технике безопасности.	PO-6, PO-7
1	Анализ опасности поражения током в электрических цепях. Действие тока на тело человека. Зависимость тяжести поражения человека током от пути протекания тока через тело человека.	PO-6, PO-7
2	Одиночные заземлители различной формы. Потенциальная кривая. Сопротивление одиночного заземлителя.	PO-1, PO-2, PO-5
2	Групповые заземлители. Потенциальная кривая. Потенциал группового заземлителя, коэффициент использования группового заземлителя	PO-1, PO-2, PO-5
3	Напряжение прикосновения при использовании одиночных заземлителей. Напряжение шага при использовании одиночных заземлителей	PO-6, PO-7
3	Напряжение прикосновения при использовании групповых заземлителей. Напряжение шага при использовании групповых заземлителей.	PO-6, PO-7
3	Напряжения прикосновения и напряжения шага с учетом падения напряжения в сопротивлении основания.	PO-6, PO-7
4	Защитное заземление. Типы заземляющих устройств. Выполнение заземляющих устройств.	PO-6, PO-7
4	Защитное зануление. Расчет зануления.	PO-6, PO-7
4	Организационные и технические мероприятия при организации безопасных работ в электроустановках.	PO-1, PO-2
5	Классификация УЗО, УЗО дифференциального типа. Нормируемые параметры.	PO-1, PO-2
5	Применение УЗО в системах заземления TN-C, TN-S, TN-C-S.	PO-1, PO-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздел а)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Анализ опасности поражения током в однофазных сетях переменного тока.	PO-12, PO-10, PO-13
1	Анализ опасности поражения током в трехфазных сетях переменного	PO-12, PO-10, PO-13

№ раздела (подраздел а)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	тока.	
2	Потенциальная кривая одиночных заземлителей.	РО-8, РО-9
2	Потенциальная кривая групповых заземлителей.	РО-8, РО-9
3	Определение напряжений прикосновения и шага при одиночных и групповых заземлителях.	РО-3, РО-4
4	Расчет элементов защитного зануления.	РО-8, РО-9, РО-12, РО-10, РО-13
5	Выбор УЗО дифференциального типа.	РО-12, РО-10, РО-13

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздел а)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Определение потенциальной кривой одиночного вертикального заземлителя цилиндрической формы	РО-8, РО-9, РО-11, РО-12, РО-10, РО-13
2	Определение потенциальной кривой группового заземлителя, состоящего из группы вертикальных заземлителей цилиндрической формы	РО-8, РО-9, РО-11, РО-12, РО-10, РО-13
3	Определение напряжения прикосновения и напряжения шага в зависимости от удаленности от места стекания тока на землю при одиночном заземлителе	РО-8, РО-9, РО-11, РО-12, РО-10, РО-13
3	Определение напряжения прикосновения и напряжения шага в зависимости от удаленности от места стекания тока на землю при групповом заземлителе	РО-8, РО-9, РО-11, РО-12, РО-10, РО-13

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

Не предусмотрены учебным планом.

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям по темам раздела1, семинарам №№ 1,2	РО-6, РО-7, РО-12, РО-13
2	Подготовка к лекциям по темам раздела2, семинарам №№ 3,4, лабораторным работам №№ 1,2	РО-1, РО-2, РО-5, РО-8, РО-9, РО-10, РО-11, РО-12, РО-13
3	Подготовка к лекциям по темам раздела3, семинару №5, лабораторным работам №№ 3,4	РО-6, РО-7, РО-3, РО-4, РО-8, РО-9, РО-10, РО-11, РО-12, РО-13
4	Подготовка к лекциям по темам раздела4, семинару №6,	РО-6, РО-7, РО-8, РО-9, РО-10, РО-12, РО-13
5	Подготовка к лекциям по темам раздела5, семинару №7, зачету	РО-1, РО-2, РО-12, РО-13

## 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	Горбунов, А. Г. Основы безопасности жизнедеятельности в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Г. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново, 2017. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082314041349800002731841">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082314041349800002731841</a>	ЭБС, Библиотек	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Климов, Дмитрий Александрович. Исследование факторов, определяющих условия электробезопасности человека [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / Д. А. Климов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. А. Г. Горбунова.–Электрон. данные.–Иваново: Б.и., 2010.–Загл. с тит. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422270749169600007945">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422270749169600007945</a> .	ЭБС, Библиотех	Электронный ресурс
3	Попов, А.А. Производственная безопасность : учебное пособие / А.А. Попов. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1248-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/12937">https://e.lanbook.com/book/12937</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС, Лань	Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Электробезопасность. Теория и практика: Учебное пособие /под ред. В.Т. Медведева. –М.: Издательский дом МЭИ, 2012	библиотека ИГЭУ	27
2	Электробезопасность. Теория и практика: Учебное пособие /под ред. В.Т. Медведева. –М.: Издательский дом МЭИ, 2008	библиотека ИГЭУ	22
3	Манойлов В.Е. Основы электробезопасности. Л.:Энергоатомиздат, 1991	библиотека ИГЭУ	16

## 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ) /Приказ Минтруда РФ №903н от 15.12.2020.	Консультант Плюс
2	Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 7-е издание, Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002, №204.	Консультант Плюс

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	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
Подготовка к лекции №1	Общие принципы охраны труда в производственной деятельности	ЛО-1, гл.1
Подготовка к лекции №2	Анализ опасности поражения человека током	ЛО-1, гл.4, , ЛД-1,2, тема 3
Подготовка к семинару №1	Анализ опасности поражения током в однофазных сетях переменного тока	ЛО-1, гл.4, , ЛД-1,2, тема 3
Подготовка к семинару №2	Анализ опасности поражения током в трехфазных сетях переменного тока	ЛО-1, гл.4, , ЛД-1,2, тема 3
Подготовка к лекции №3	Параметры одиночного заземлителя	ЛД-1,2, тема1
Подготовка к лекции №4	Параметры группового заземлителя	ЛД-1,2, тема 2
Подготовка к семинару №3	Потенциальная кривая одиночного заземлителя	ЛД-1,2, темы 1,2
Подготовка к семинару №4	Потенциальная кривая групповых заземлителей	ЛД-1,2, темы 1,2
Подготовка к лабораторной работе №1	Определение потенциальной кривой одиночного вертикального заземлителя цилиндрической формы	ЛД-1,2, темы 1,2
Подготовка к лабораторной работе №2	Определение потенциальной кривой группового заземлителя, состоящего из группы вертикальных заземлителей цилиндрической формы	ЛД-1,2, темы 1,2
Подготовка к лекции №5	Напряжения прикосновения и шага при одиночном заземлителе	ЛД-1,2, темы 6,7
Подготовка к лекции №6	Напряжения прикосновения и шага при групповом заземлителе	ЛД-1,2, темы 6,7
Подготовка к лекции №7	Напряжения прикосновения и шага с учетом сопротивления растеканию основания	ЛД-1,2, темы 6,7
Подготовка к семинару №5	Расчет напряжений прикосновения и шага при одиночном и групповом заземлителе	ЛД-1,2, темы 6,7
Подготовка к лабораторной работе №3	Определение напряжения прикосновения и напряжения шага при одиночном заземлителе	ЛД-1,2, темы 6,7
Подготовка к лабораторной работе №4	Определение напряжения прикосновения и напряжения шага при групповом заземлителе	ЛД-1,2, темы 6,7
Подготовка к ПК-1 (система РИТМ)	По темам раздела 3	
Подготовка к лекции №8	Защитное заземление	ЛД-1,2, тема8
Подготовка к лекции №9	Защитное зануление	ЛД-1,2, тема9
Подготовка к лекции №10	Организационные и технические мероприятия при проведении безопасных работ в электроустановках	НПД-1
Подготовка к семинару №6	Расчет параметров защитного зануления	ЛД-1,2, тема9
Подготовка к лекции №11	Классификация УЗО	ЛД-1,2, тема10
Подготовка к лекции №12	УЗО в системах заземления TN-C, TN-S, TN-C-S	ЛД-1,2, тема10

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к семинару №7	Выбор УЗО дифференциального типа	ЛД-1,2, тема10
Подготовка к ПК-2 (система РИТМ)	По темам разделов 4, 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.

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного	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 двух групп), Проектор., Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы), Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета., Проектор., Экран.
3	Лаборатория, «Эксплуатации электрооборудования» для проведения лабораторных занятий, (В-112)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы), Комплект лабораторного оборудования «Электрические станции и подстанции» ЭЭ4-ЭСП-С-К, Лабораторный стенд «Режимы нейтралей и заземляющие устройства в электроустановках» РНЗУ1-С-Р
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**  
**«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**  
**В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Автоматического управления электроэнергетическими системами</u>

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

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся необходимых компетенций в области компьютерного моделирования для электротехники и электроэнергетики, включая моделирование электроэнергетических систем и объектов.

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><b>ПК-3 – готов определять технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b></i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	принцип действия и технологические параметры электрических цепей и их элементов и оборудования электроэнергетических систем – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры – У(ПК-3)-1	применять базовые методы и средства проведения исследований электрических цепей и их элементов и электроэнергетических систем, а также определять их параметры – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	навыками определения параметров электрических цепей и их элементов и электроэнергетических систем – РО-3
<i><b>ПК-4 – способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b></i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности – З(ПК-4)-1	методы расчёта установившихся и переходных режимов работы электрических цепей и оборудования электроэнергетических систем – РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
использовать методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности – У(ПК-4)-1	использовать методы расчёта установившихся и переходных режимов работы электрических цепей и электроэнергетических систем, определять их параметры – РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками оценки результатов расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности – В(ПК-4)-1	навыками оценки результатов расчёта установившихся и переходных режимов работы электрических цепей и электроэнергетических систем – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Компьютерное моделирование в электроэнергетике и электротехнике» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, раздела «Блок 1. Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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



### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 42 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен).

На самостоятельную работу обучающегося выделено 75 часов.

На экзамен выделено 27 часов.

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение. Основные понятия в области моделирования. Назначение и основные типы моделей. Классификация моделей	2					4	6
2	Моделирование сложных систем. Требования к моделям и их назначение.	2					4	6
3	Моделирование компонентов системы. Основные методы конструирования модели. Этапы формирования модели системы	2					2	4
4	Имитационное моделирование. Особенности и этапы имитационного моделирования	2					4	6
5	Имитационное моделирование электроэнергетических объектов и систем в Simulink Matlab. Описание стандартных блоков Simulink	2		4			8	14
6	Имитационное моделирование электроэнергетических объектов и систем в SimPowerSystems Matlab. Описание блоков библиотеки SimPowerSystems	2		4			10	16
7	Графический интерфейс пользователя Powergui: возможности	2		4			11	17
8	Установка параметров расчета и его выполнение в Simulink Matlab	2		2			8	12
9	Виды, назначение подсистем в Simulink	2		2			8	12
10	Программный продукт COMSOL Multiphysics. Назначение, возможности	2					6	8
11	Разработка математических моделей в программе COMSOL Multiphysics	2		4			10	16
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>экзамен</b>						<b>27</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>22</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Основные понятия в области моделирования. Назначение и основные типы моделей. Классификация моделей	PO-1, PO-4
2	Моделирование сложных систем. Требования к моделям и их назначение. Методологические основы формализации функционирования сложных систем	PO-1, PO-4
3	Моделирование компонентов системы. Основные методы конструирования модели. Этапы формирования модели системы	PO-1, PO-4
4	Имитационное моделирование. Особенности и этапы имитационного моделирования	PO-1, PO-4
5	Имитационное моделирование электроэнергетических объектов и систем в Simulink Matlab. Описание стандартных блоков Simulink	PO-1, PO-4
6	Имитационное моделирование электроэнергетических объектов и систем в SimPowerSystems Matlab. Описание блоков библиотеки SimPowerSystems	PO-1, PO-4
7	Графический интерфейс пользователя Powergui: возможности	PO-1, PO-4
8	Установка параметров расчета и его выполнение в Simulink Matlab	PO-1, PO-4
9	Виды, назначение подсистем в Simulink	PO-1, PO-4
10	Программный продукт COMSOL Multiphysics. Назначение, возможности	PO-1, PO-4
11	Разработка математических моделей в программе COMSOL Multiphysics	PO-1, PO-4

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
5	Знакомство со средой имитационного моделирования, изучение основных библиотек элементов, способов выполнения расчетов и создания простейших моделей	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
5	Знакомство со средой имитационного моделирования, изучение основных библиотек элементов, способов выполнения расчетов и создания простейших моделей	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
6	Основы сбора и расчета электрических схем в SimPowerSystems	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
6	Расчет электрических схем в SimPowerSystems. Сравнение полученных результатов расчета с аналитическим решением в Simulink	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
7	Графический интерфейс пользователя Powergui: Steady State Voltages and Currents, Phasor simulation	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
7	Графический интерфейс пользователя Powergui: Use Linear System Analyzer, Impedance vs Frequency Measurements	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
7	Графический интерфейс пользователя Powergui: FFT Analysis, Hysteresis Design Tool	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
8	Установка параметров расчета в Simulink Matlab. Сравнение решателей	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
8	Установка параметров расчета и его выполнение в Simulink Matlab. Взаимодействие MATLAB и Simulink. Этапы построения моделей в Simulink	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
9	Виды, назначение подсистем в Simulink. Примеры использования	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
9	Исследование электрических величин в переходных и установившихся режимах в трехфазной сети напряжением 6 кВ	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
10	Основы моделирования в программе COMSOL Multiphysics. Создание простейших моделей	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
11	Моделирование физических процессов технических устройств в программе COMSOL Multiphysics	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

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

Курсовые работы не предусмотрены.

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям раздела 1	PO-1, PO-4
2	Подготовка к лекции раздела 2	PO-1, PO-4
3	Подготовка к лекции раздела 3	PO-1, PO-4
4	Подготовка к лекции раздела 4	PO-1, PO-4
5	Подготовка к лекции раздела 5	PO-1, PO-4
	Подготовка к лабораторной работе №1 по теме «Знакомство со средой имитационного моделирования, изучение основных библиотек элементов, способов выполнения расчетов и создания простейших моделей». Оформление отчета по лабораторной работе.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
6	Подготовка к лабораторной работе №2 по теме «Знакомство со средой имитационного моделирования, изучение основных библиотек элементов, способов выполнения расчетов и создания простейших моделей». Оформление отчета по лабораторной работе.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
	Подготовка к лекции раздела 6	PO-1, PO-4
7	Подготовка к лабораторной работе №3 по теме «Основы сборки и расчета электрических схем в SimPowerSystems» Оформление отчета по лабораторной работе.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
	Подготовка к лабораторной работе №4 по теме «Расчет электрических схем в SimPowerSystems. Сравнение полученных результатов расчета с аналитическим решением в Simulink». Оформление отчета по лабораторной работе.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
7	Подготовка к лекции раздела 7	PO-1, PO-4
	Подготовка к лабораторной работе №5 по теме «Графический интерфейс пользователя Powergui: Steady State Voltages and Currents, Phasor simulation». Оформление отчета по лабораторной работе.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
	Подготовка к лабораторной работе №6 по теме «Графический интерфейс пользователя Powergui: Use Linear System Analyzer, Impedance vs Frequency Measurements». Оформление отчета по лабораторной работе.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
8	Подготовка к лабораторной работе №7 по теме «Графический интерфейс пользователя Powergui: FFT Analysis, Hysteresis Design Tool». Оформление отчета по лабораторной работе.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
	Подготовка к лекции раздела 8	PO-1, PO-4
	Подготовка к лабораторной работе №8 по теме «Установка параметров расчета в Simulink Matlab. Сравнение решателей ОДУ». Оформление отчета по лабораторной работе.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
8	Подготовка к лабораторной работе №9 по теме «Установка параметров расчета и его выполнение в Simulink Matlab. Взаимодействие MATLAB и Simulink. Этапы построения моделей в Simulink». Оформление отчета по лабораторной работе.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
9	Подготовка к лекции раздела 9	РО-1, РО-4, РО-7
	Подготовка к лабораторной работе №10 по теме «Виды, назначение подсистем в Simulink. Примеры использования». Оформление отчета по лабораторной работе.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, Р-9
	Подготовка к лабораторной работе №11 по теме «Исследование электрических величин в переходных и установившихся режимах в трехфазной сети напряжением 6 кВ». Оформление отчета по лабораторной работе.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, Р-9
10	Подготовка к лекции раздела 10	РО-1, РО-4, РО-7
	Подготовка к лабораторной работе №12 по теме «Основы моделирования в программе COMSOL Multiphysics. Создание простейших моделей». Оформление отчета по лабораторной работе.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, Р-9
11	Подготовка к лекции раздела 11	РО-1, РО-4, РО-7
	Подготовка к лабораторной работе №13 по теме «Моделирование физических процессов технических устройств в программе COMSOL Multiphysics». Оформление отчета по лабораторной работе.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, Р-9

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

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

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

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

## 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Копосов, В.Н.</b> Математическое моделирование процессов в машиностроении: [учебное пособие для вузов] / В. Н. Копосов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".–Иваново, 2005.–144 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	88
2	<b>Муратаев, И.А.</b> Моделирование режимов работы электроэнергетических систем: [учебное пособие] / И.А. Муратаев [и др.]: Казань: Казан. Гос. Энерг. Ун-т, 2019 – 94 с. Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019100411150215200002736155">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019100411150215200002736155</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
3	<b>Дьяконов, В. П.</b> Новые информационные технологии [Электронный ресурс]: учебник / В. П. Дьяконов.– Москва: СОЛОН-Пресс, 2008.–640 с.– Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/13691">https://e.lanbook.com/book/13691</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4	<b>Дьяконов, В.П.</b> MATLAB 6.5 SP1/7.0 + Simulink 5/6 в математике и моделировании [Электронный ресурс]: монография / В. П. Дьяконов.– Москва: СОЛОН-Пресс, 2009.–576 с.–Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/13709">https://e.lanbook.com/book/13709</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
5	<b>Тихонов, А.И.</b> Математические модели физических процессов в среде SIMULINK [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ / А.И. Тихонов, И.А. Корнев, В.Х. Костюк: Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина"–Электрон. данные.– Иваново, 2015.–Загл. с титул. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016012816104583700000748490">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016012816104583700000748490</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
6	<b>Яблоков, А. А.</b> Моделирование прикладных задач тепло-и воздухообмена в программе COMSOL MULTIPHYSICS [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Яблоков [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина"–Электрон. данные.–Иваново, 2017.–Загл. с титул. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082313000806300002732830">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082313000806300002732830</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

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

1	<b>Тихонов, А. И.</b> Математическое моделирование в среде Simulink с использованием электрических схем замещения [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ / А. И. Тихонов, Д. В. Рубцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина», Каф. электромеханики ; под ред. А. К. Громова.– Электрон. данные.–Иваново, 2012.–Загл. с титул. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422323558689600005512">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422323558689600005512</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://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
3	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
4	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
5	<a href="https://www.libnauka.ru">https://www.libnauka.ru</a>	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
6	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
7	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
8	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
9	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
10	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
11	<a href="http://matlab.exponenta.ru">http://matlab.exponenta.ru</a>	Образовательный форум по системе моделирования Matlab	Свободный
12	<a href="https://www.comsol.ru/">https://www.comsol.ru/</a>	Учебные материалы, файлы моделей, демонстрационное видео, статьи и исследования в программе COMSOL Multiphysics	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
13	<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)
14	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
15	<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>	Центральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
16	<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>	Центральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
17	192.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Описание последовательности действий обучающегося по изучению дисциплины

1. Получить в библиотеке рекомендованную литературу.
2. Перед каждой лекцией просмотреть материал, изученный ранее, по предлагаемой теме.
3. Перед каждой лабораторной работой повторить материал по теме.
4. Для выполнения ТК и ПК в системе РИТМ решить примеры заданий, выносимых на контроль.
5. Для подготовки к экзамену (промежуточный контроль) повторить изученный ранее материал, решить примеры заданий, выносимых на контроль.

### Рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины

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

### Рекомендации по работе с литературой

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

Дополнительная литература используется для более широкого изучения теоретических вопросов, углубленной подготовки к лабораторным занятиям.

### Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

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

### **Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям**

Содержанием лабораторных занятий является аудиторная работа студентов под контролем преподавателя. При подготовке к занятиям обучающийся должен ознакомиться с темами теоретического курса и рекомендациями по самостоятельной подготовке, изложенными ниже в таблице.

Распределение учебного времени по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1 «Введение. Основные понятия в области моделирования. Назначение и основные типы моделей. Классификация моделей»</b>		
Подготовка к лекциям раздела 1	Основные понятия в области моделирования. Назначение и основные типы моделей. Классификация моделей	См. конспект лекций, литературу 1 табл. 6.1
<b>Раздел № 2 «Моделирование сложных систем. Требования к моделям и их назначение. Методологические основы формализации функционирования сложных систем»</b>		
Подготовка к лекции раздела 2	Требования к моделям сложных систем и их назначение. Методологические основы формализации функционирования сложных систем	См. конспект лекций, литературу 1 табл. 6.1
<b>Раздел № 3 «Моделирование компонентов системы. Основные методы конструирования модели. Этапы формирования модели системы»</b>		
Подготовка к лекции раздела 3	Моделирование компонентов системы. Основные методы конструирования модели. Этапы формирования модели системы	См. конспект лекций, литературу 1 табл. 6.1
<b>Раздел № 4 «Имитационное моделирование. Особенности и этапы имитационного моделирования»</b>		
Подготовка к лекции раздела 4	Цели имитационного моделирования, особенности применения. Этапы имитационного моделирования	См. конспект лекций, литературу 1, 2 табл. 6.1
<b>Раздел № 5 «Имитационное моделирование электроэнергетических объектов и систем в Simulink Matlab. Описание стандартных блоков Simulink»</b>		
Подготовка к лекции раздела 5	Имитационное моделирование электроэнергетических объектов и систем в Simulink Matlab. Описание стандартных блоков Simulink	См. конспект лекций, литературу 2–4 табл. 6.1, литературу 1 табл. 6.2
Подготовка к лабораторной работе №1 по теме «Знакомство со средой имитационного моделирования, изучение основных библиотек элементов, способов выполнения расчетов и создания простейших моделей»	Изучение описаний стандартных блоков Simulink. Изучение теоретического материала, соответствующего теме занятия. Оформление отчета по лабораторной работе.	См. конспект лекций, литературу 2–4 табл. 6.1, литературу 1 табл. 6.2
Подготовка к лабораторной работе №2 по теме «Знакомство со средой имитационного моделирования, изучение основных библиотек элементов, способов выполнения расчетов и создания простейших моделей»	Изучение возможностей стандартных блоков Simulink на примере простейших моделей электротехнических схем. Оформление отчета по лабораторной работе.	См. конспект лекций, литературу 2–4 табл. 6.1, литературу 1 табл. 6.2
<b>Раздел № 6 «Имитационное моделирование электроэнергетических объектов и систем в SimPowerSystems Matlab»</b>		
Подготовка к лекции раздела 6	Имитационное моделирование	См. конспект лекций и



Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	электроэнергетических объектов и систем в SimPowerSystems. Описание стандартных блоков SimPowerSystems	литературу 3, 4 табл. 6.1
Подготовка к лабораторной работе №3 по теме «Основы сбора и расчета электрических схем в SimPowerSystems»	Изучение описаний стандартных блоков SimPowerSystems. Изучение теоретического материала, соответствующего теме занятия. Оформление отчета по лабораторной работе.	См. конспект лекций, литературу 2–5 табл. 6.1, литературу 1 табл. 6.2
Подготовка к лабораторной работе №4 по теме «Расчет электрических схем в SimPowerSystems. Сравнение полученных результатов расчета с аналитическим решением в Simulink»	Методы анализа и моделирования электрических цепей в Matlab: с применением стандартных блоков SimPowerSystems и аналитических выражений. Оформление отчета по лабораторной работе.	См. конспект лекций, литературу 2–5 табл. 6.1, литературу 1 табл. 6.2
<b>Раздел № 7 «Графический интерфейс пользователя Powergui: возможности»</b>		
Подготовка к лекции раздела 7	Изучение параметров графического интерфейса пользователя Powergui	См. конспект лекций и литературу 3, 4 табл. 6.1
Подготовка к лабораторной работе №5 по теме «Графический интерфейс пользователя Powergui: Steady State Voltages and Currents, Phasor simulation»	Расчет схемы в установленном режиме с применением блока Powergui: режимы Steady State Voltages and Currents и Phasor simulation. Изучение теоретического материала, соответствующего теме занятия. Оформление отчета по лабораторной работе.	См. конспект лекций и литературу 2–4 табл. 6.1
Подготовка к лабораторной работе №6 по теме «Графический интерфейс пользователя Powergui: Use Linear System Analyzer, Impedance vs Frequency Measurements»	Анализ электрических схем с применением блока Powergui: режим Use Linear System Analyzer. Определение сопротивления цепи с применением блока Powergui: Impedance vs Frequency Measurements. Оформление отчета по лабораторной работе.	См. конспект лекций и литературу 2–4 табл. 6.1
Подготовка к лабораторной работе №7 по теме «Графический интерфейс пользователя Powergui: FFT Analysis, Hysteresis Design Tool»	Гармонический анализ сигнала с применением блока Powergui: FFT Analysis. Инструмент расчета характеристики намагничивания Powergui: Hysteresis Design Tool. Оформление отчета по лабораторной работе.	См. конспект лекций и литературу 2–4 табл. 6.1
<b>Раздел № 8 «Установка параметров расчета и его выполнение в Simulink Matlab»</b>		
Подготовка к лекции раздела 8	Изучение параметров расчета Simulation/Parameters	См. конспект лекций, литературу 4 табл. 6.1, литературу 11 табл. 7
Подготовка к лабораторной работе №8 по теме «Установка параметров расчета в Simulink Matlab. Сравнение решателей»	Виды стандартных решателей в Matlab. Методы решения ОДУ. Оформление отчета по лабораторной работе.	См. конспект лекций, литературу 4 табл. 6.1, литературу 11 табл. 7
Подготовка к лабораторной работе №9 по теме «Установка параметров расчета и его выполнение в Simulink Matlab. Взаимодействие MATLAB и Simulink. Этапы построения моделей в Simulink»	Способы повышения скорости и точности расчета моделей в Matlab. Основные команды Matlab для управления Simulink-моделью. Оформление отчета по лабораторной работе.	См. конспект лекций, литературу 4 табл. 6.1, литературу 11 табл. 7
<b>Раздел № 9 «Виды, назначение подсистем в Simulink»</b>		
Подготовка к лекции раздела 9	Изучение особенностей блоков категории Subsystem	См. конспект лекций, литературу 3 табл. 6.1
Подготовка к лабораторной	Изучение теоретического материала,	См. конспект лекций,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
работе №10 по теме «Виды, назначение подсистем в Simulink. Примеры использования»	соответствующего теме занятия. Оформление отчета по лабораторной работе.	литературу 3 табл. 6.1
Подготовка к лабораторной работе №11 по теме «Исследование электрических величин в переходных и установившихся режимах в трехфазной сети напряжением 6 кВ»	Изучение особенностей создания трехфазных моделей в Matlab. Оформление отчета по лабораторной работе.	См. конспект лекций, литературу 2, 4 табл. 6.1, литературу 1 табл. 6.2
<b>Раздел № 10 «Программный продукт COMSOL Multiphysics. Назначение, возможности»</b>		
Подготовка к лекции раздела 10	Изучение теоретического материала, соответствующего теме занятия	См. конспект лекций, литературу 6 табл. 6.1
Подготовка к лабораторной работе №12 по теме «Основы моделирования в программе COMSOL Multiphysics. Создание простейших моделей»	Изучение пользовательского интерфейса программы COMSOL Multiphysics. Оформление отчета по лабораторной работе.	См. конспект лекций, литературу 6 табл. 6.1, литературу 12 табл. 7
<b>Раздел № 11 «Разработка математических моделей в программе COMSOL Multiphysics»</b>		
Подготовка к лекции раздела 11	Метод расчета в программе COMSOL Multiphysics. Задание переменных, начальных и граничных условий	См. конспект лекций, литературу 6 табл. 6.1
Подготовка к лабораторной работе №13 по теме «Моделирование физических процессов технических устройств в программе COMSOL Multiphysics»	Порядок создания модели в программе COMSOL Multiphysics. Особенности каждого этапа. Интерпретация результатов моделирования в программе COMSOL Multiphysics. Оформление отчета по лабораторной работе.	См. конспект лекций, литературу 6 табл. 6.1, литературу 12 табл. 7

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

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

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

		(соглашением)
3	Matlab	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	COMSOL MULTIPHYSICS	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока)
2	Отдел компьютерных средств обучения ЭЭФ (В-219) для проведения лабораторных занятий и текущего контроля	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
3	Отдел компьютерных средств обучения ЭЭФ (В-219) для проведения промежуточного контроля	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) 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>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</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	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	этапов. 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	PO-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»	PO-2, PO-3
3	Учебный фильм «Формирование системы материального стимулирования» – ЗАО «Решение: учебное видео»	PO-2, PO-3
4	Учебный фильм «Нематериальное стимулирование» – ЗАО «Решение: учебное видео»	PO-2, PO-3
5	Тест «Капитан», «Рулевой», «Пассажир»	PO-2, PO-3
7	Разбор кейса «Доверяй, но проверяй»	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
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
5	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

№ 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> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

### 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Карякин, А. М. 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

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
		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. 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	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2,	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 [1, 2]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
литературой, электронными ресурсами	3.3	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 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

№	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>
13.	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)
14.	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)
15.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ЭКОНОМИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электрооборудование и электротехнологии автоматизированных комплексов</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Экономики и организации предприятия</u>

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о структуре электроэнергетической отрасли, видах рынков в электроэнергетике, структуре основного и оборотного капитала предприятия, формирование умений анализировать структуру основных и оборотных фондов предприятия, определять виды издержек и формировать себестоимость производства и передачи электрической энергии, приобретение практических навыков расчета показателей эффективности использования основного и оборотного капитала, основных финансовых показателей деятельности энергетического предприятия.

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>ПК-2- способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
методы анализа и критерии выбора проектных решений в сфере профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	раскрывает экономические особенности функционирования предприятий электроэнергетики, экономические показатели и критерии, используемые при обосновании проектных решений - РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
анализировать объекты и /или процессы профессиональной деятельности и выбирать лучшие по заданному критерию У(ПК-2)-1	рассчитывает эффективность использования основных и оборотных средств энергетического предприятия для выявления лучших типовых проектных решений – РО-2 проводит расчет экономических показателей проектов и выбирать лучшие по критериям экономичности – РО-3
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками анализа и обоснования принятых проектных решений В(ПК-2)-1	обладает навыками экономического анализа и обоснования проектных решений – РО-4

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетных 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 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	Структура электроэнергетической отрасли	4					10	14	
2	Активы производственного предприятия. Основные и оборотные средства	4	4				5	13	
3	Себестоимость продукции, издержки производства	4	2				5	11	
4	Ценообразование и тарифы на энергию	4	2				5	11	
5	Инвестиции в электроэнергетике	2	2				5	9	
6	Технико-экономические расчеты в энергетике	4	4				6	14	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>22</b>	<b>14</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>Структура электроэнергетической отрасли.</b> Описание основных видов бизнеса в электроэнергетике, результатов реформирования и особенностей функционирования генерирующих, распределительных и сбытовых компаний. Конкуренция в отрасли и роль государства.	PO-1
2	<b>Активы производственного предприятия. Основные и оборотные средства.</b> Структура основных средств энергетического предприятия. Амортизация. Показатели эффективности использования основного капитала.	PO-1
2	<b>Активы производственного предприятия. Основные и оборотные средства.</b> Оборотный капитал энергетического предприятия. Нормирование оборотного капитала.	PO-1
3	<b>Себестоимость продукции, издержки производства.</b> Виды издержек, классификация издержек предприятия. Формирование себестоимости продукции. Виды себестоимости.	PO-1
3	<b>Себестоимость продукции, издержки производства.</b> Принципы включения издержек в себестоимость продукции энергетического предприятия	PO-1
4	<b>Ценообразование и тарифы на энергию.</b> Процесс формирования тарифа.	PO-1
4	<b>Ценообразование и тарифы на энергию.</b> Виды тарифов.	PO-1
5	<b>Инвестиции в электроэнергетике.</b> Виды инвестиций. Источники инвестиций. Пути привлечения инвестиций.	PO-1
5	<b>Инвестиции в электроэнергетике.</b> Особенности инвестиционного процесса в энергетике.	PO-1
6	<b>Технико-экономические расчеты в энергетике.</b> Основные показатели экономической эффективности инвестиционных проектов. Условия сопоставимости вариантов при проектировании.	PO-1
6	<b>Технико-экономические расчеты в энергетике.</b> Методика расчета срока окупаемости проекта. Метод определения чистого дисконтированного дохода. Внутренняя норма доходности. Индекс прибыльности.	PO-1



### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Основные средства предприятия. Амортизация.	РО-2
2	Оборотные средства предприятия.	РО-2
3	Издержки производственного предприятия.	РО-4
3	Расчет себестоимости продукции энергетического производства. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1.	РО-4
4	Одноставочный и двухставочный тарифы. Расчет платы за потребленные энергоресурсы.	РО-4
5	Расчет необходимых инвестиций в проект. Точка безубыточности проекта. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	РО-4
6	Оценка эффективности инвестиций в проект. Срок окупаемости. Чистый дисконтированный доход. Внутренняя норма доходности. Индекс прибыльности.	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.

#### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3

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

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

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе РИТМ;

промежуточная аттестация.

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

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

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

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

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

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

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

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

## 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.
	Тарасова, А.С. Экономика и управление энергетическим предприятием [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Тарасова, М.В. Мошкарина; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2012. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Book/LoadPdfReader/2014030422450392415500001260">https://ivseu.bibliotech.ru/Book/LoadPdfReader/2014030422450392415500001260</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
	Тарасова, А.С. Экономика и управление энергетическим предприятием [Электронный ресурс] : методическое пособие для самостоятельной работы / А.С. Тарасова, М.В. Мошкарина; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2012. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="http://library.ispu.ru/elib/ecat/book/?str1=RU%5CISPU%5CBOOKS%5C32574">http://library.ispu.ru/elib/ecat/book/?str1=RU%5CISPU%5CBOOKS%5C32574</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

### 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
16.	Филатов, А. А. Экономика энергетики [Электронный ресурс]: методические указания / А. А. Филатов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2011. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="http://library.ispu.ru/elib/ecat/book/?str1=RU%5CISPU%5CBOOKS%5C30268">http://library.ispu.ru/elib/ecat/book/?str1=RU%5CISPU%5CBOOKS%5C30268</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
17.	Филатов, А. А. Введение в специальность [Электронный ресурс]: методические указания / А. А. Филатов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2012. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="http://library.ispu.ru/elib/ecat/book/?str1=RU%5CISPU%5CBOOKS%5C32349">http://library.ispu.ru/elib/ecat/book/?str1=RU%5CISPU%5CBOOKS%5C32349</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

### 6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
18.	Об электроэнергетике 26.03.2003 № 35-ФЗ.	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)

## 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. Структура электроэнергетической отрасли</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с активами производственного предприятия	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со структурой отрасли, функциями и задачами ее объектов, работой рынков электроэнергии и мощности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1 глава 1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
<b>Раздел 2. Активы производственного предприятия. Основные и оборотные средства</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с активами производственного предприятия	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с активами производственного предприятия	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1 глава 2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
<b>Раздел 3. Себестоимость продукции, издержки производства</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией издержек производства, методами формирования себестоимости	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
	промышленной продукции	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией издержек производства, методами формирования себестоимости промышленной продукции	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1 глава 3, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с классификацией издержек производства, методами формирования себестоимости промышленной продукции	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<b>Раздел 4. Ценообразование и тарифы на энергию</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с методами ценообразования и видами тарифов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с методами ценообразования и видами тарифов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1 глава 4, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с определением стоимости и структуры капитала	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<b>Раздел 5. Инвестиции в электроэнергетике</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с формами и видами инвестиций	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с формами и видами инвестиций	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1 глава 5, пункт 5.1-5.3, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с формами и видами инвестиций	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<b>Раздел 6. Техничко-экономические расчеты в энергетике</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с технико-экономическим сравнением вариантов проектирования в энергетике	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с технико-экономическим сравнением вариантов проектирования в энергетике	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1 глава 5, пункт 5.4-5.6, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с технико-экономическим сравнением вариантов проектирования в энергетике	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

чтение лекций с использованием презентаций;

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

использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
*«Электроэнергетические системы и сети»*

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Высоковольтные электроэнергетика и электротехника</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Электрических систем</u>

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

Целями освоения дисциплины являются

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-1 – способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
назначение, конструкцию, технические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности - З(ПК-1)- 1	назначение, конструкцию, технические параметры оборудования электроэнергетических систем и сетей – РО-1
основы проектирования объектов профессиональной деятельности на базе стандартных методик и типовых технических решений - З(ПК-1)-2	основы проектирования объектов электроэнергетических систем и сетей на базе стандартных методик и типовых технических решений – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
проектировать объекты профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений - У(ПК-1)-1	проектировать объекты электроэнергетических систем и сетей на основе стандартных методик и типовых технических решений – РО-3
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками проектирования объектов профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений - В(ПК-1)-1	навыками проектирования объектов электроэнергетических систем и сетей на основе стандартных методик и типовых технических решений – РО-4
<b>ПК-2 – способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
методы анализа и критерии выбора проектных решений в сфере профессиональной деятельности - З(ПК-2)- 1	методы анализа и критерии выбора проектных решений в электроэнергетических системах и сетях РО-14
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
анализировать объекты и/или процессы профессиональной деятельности и выбирать лучшие по заданному критерию - У(ПК-2)-1	анализировать объекты и/или процессы передачи и распределения электрической энергии и выбирать лучшие по заданному критерию РО-15
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками анализа и обоснования принятых проектных решений - В(ПК-2)-1	навыками анализа и обоснования принятых проектных решений – РО-16
<b>ПК-3 – готов определять технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности - З(ПК-3)- 1	принцип действия и технологические параметры оборудования объектов электроэнергетических систем и сетей– РО-5
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>



демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры - У(ПК-3)-1	демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов электроэнергетических систем и сетей, определять их технологические параметры – РО-8
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности - В(ПК- 3)-1	навыками определения технологических параметров оборудования объектов электроэнергетических систем и сетей– РО-11
<b>ПК-4 – способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - З(ПК-4)- 1	методы расчёта режимов работы объектов электроэнергетических систем и сетей– РО-6
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
использовать методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - У(ПК-4)-1	использовать методы расчёта режимов работы объектов электроэнергетических систем и сетей – РО-9
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками оценки результатов расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - В(ПК- 4)-1	навыками оценки результатов расчёта режимов работы объектов электроэнергетических систем и сетей– РО-12
<b>ПК-5 – готов обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
характеристики основных режимов и контролируемые параметры технологического процесса объектов профессиональной деятельности - З(ПК-5)- 1	характеристики основных режимов и контролируемые параметры технологического процесса объектов электроэнергетических систем и сетей– РО-7
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
использовать заданные методики для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса объектов профессиональной деятельности - У(ПК-5)-1	использовать заданные методики для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса объектов электроэнергетических систем и сетей– РО-10
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса по заданной методике - В(ПК-5)-1	навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса электроэнергетических систем и сетей по заданной методике – РО-13

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электроэнергетические системы и сети» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 106 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						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Основные понятия об ЭЭС, определения	2					2	4
2	Характеристики, модели и параметры элементов электроэнергетической системы	8	6	4			22	40
3	Моделирование и расчет установившихся режимов (УР) ЭЭС	10	8	4			20	42
4	Регулирование напряжения в электрических сетях	10	8	4			20	42
5	Элементы типового проектирования электрических сетей	10	2		12	2	28	54
6	Потери электроэнергии и мероприятия по их снижению	8	2				10	20
7	Регулирование частоты в ЭЭС	6					8	14
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>Экзамен, зачет с оценкой</b>						<b>36</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>54</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>110</b>	<b>252</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основные понятия об ЭЭС, определения	
1.1	Принцип построения ЭЭС. Структура ЭЭС. Классификация сетей (системообразующие, питающие, магистральные, распределительные). Шкала номинальных напряжений элементов электрических сетей и принципы ее построения. Организационная структура электроэнергетики.	РО-1, РО-5, РО-6, РО-7
2	Характеристики, модели и параметры элементов электроэнергетической системы	
2.1	Воздушные и кабельные ЛЭП, модели и параметры	РО-1, РО-5
2.2	Двухобмоточные трансформаторы. Трансформаторы с расщепленными обмотками, режимы их работы на подстанциях ЭЭС. Модели и параметры	РО-1, РО-5, РО-6, РО-7

2.3	Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы. Модели и параметры	PO-1, PO-5, PO-6, PO-7
2.4	Электрические нагрузки. Понятие комплексной нагрузки. Графики нагрузок и их основные показатели. Статические характеристики нагрузок. Представление нагрузок в расчетах режимов электрических сетей. Моделирование основных элементов ЭЭС в расчетах режимов электрических сетей с использованием программного комплекса «ENERGY UR»	PO-1, PO-5, PO-6, PO-7
3	Моделирование и расчет установившихся режимов (УР) ЭЭС	
3.1	Понятие установившегося режима (УР) электрической сети. Режимные параметры. Расчетные режимы электрических сетей (наибольших нагрузок, наименьших нагрузок и послеаварийные). Цель расчета режимов	PO-1, PO-5, PO-6, PO-7
3.2	Расчет УР ЛЭП при нагрузке, заданной током и мощностью. Векторная диаграмма ЛЭП. Падение и потеря напряжения. Расчеты режимов по данным в начале ЛЭП, по данным в конце ЛЭП.	PO-1, PO-5, PO-6, PO-7
3.3	Расчет потокораспределения в простой замкнутой сети при одинаковых напряжениях источников питания и при различающихся. Понятие точек потокоораздела мощностей. Уравнительные токи и их влияние на режим сети.	PO-1, PO-5, PO-6, PO-7
3.4	Расчет УР замкнутой сети. Векторная диаграмма напряжений замкнутой сети. Послеаварийные режимы замкнутых сетей. Частные случаи расчетов замкнутых сетей.	PO-1, PO-5, PO-6, PO-7
3.5	Основы расчета УР электрических сетей с применением программного комплекса «ENERGY UR» (алгоритм программы, задание топологии сети, балансирующий узел, расчет режимных параметров, анализ результатов расчета)	PO-1, PO-5, PO-6, PO-7
4	Регулирование напряжения в электрических сетях	
4.1	Требования к уровням напряжения в электрических сетях. Задачи регулирования напряжения. Отклонение напряжения и его влияние на работу потребителей и на электрооборудование. Встречное регулирование напряжения. Способы регулирования напряжения, их особенности и область применения.	PO-1, PO-5, PO-6, PO-7
4.2	Регулирование напряжения на подстанциях с двухобмоточными трансформаторами с РПН, с трехобмоточными трансформаторами с РПН и ПБВ, Выбор коэффициентов трансформации.	PO-1, PO-5, PO-6, PO-7
4.3	Регулирование напряжения на подстанциях с автотрансформаторами с применением линейного регулировочного трансформатора.	PO-1, PO-5, PO-6, PO-7
4.4	Баланс реактивной мощности в электрической сети и его связь с регулированием напряжения. Характеристики компенсирующих устройств (батареи конденсаторов, статические тиристорные компенсаторы, управляемые шунтирующие реакторы, синхронные компенсаторы). Выбор типа и мощности по условиям регулирования напряжения.	PO-1, PO-5, PO-6, PO-7
5	Элементы типового проектирования электрических сетей	
5.1	Задачи, решаемые при проектировании электрических сетей. Основные экономические показатели. Критерии сравнительной технико-экономической эффективности. Анализ исходной информации для выполнения проекта.	PO-2, PO-14
5.2	Экономическое сечение проводов ЛЭП. Выбор сечений проводов ЛЭП по экономической плотности тока и по экономическим интервалам. Допустимые токи проводов ЛЭП.	PO-2, PO-14
5.3	Разработка схемы электрической сети. Выбор конфигурации и номинального напряжения электрической сети.	PO-2, PO-14

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
5.4	Выбор трансформаторов и автотрансформаторов на понижающих подстанциях. Учет допустимых аварийных перегрузок трансформаторов	PO-2, PO-14
5.5	Технико-экономические показатели проекта (ТЭП). Расчет ТЭП.	PO-2, PO-14
6	Потери электроэнергии и мероприятия по их снижению	
6.1	Классификация потерь электроэнергии. Структура потерь электроэнергии в электрических сетях.	PO-6, PO-7
6.2	Влияние потерь электроэнергии на показатели электрических сетей	PO-6, PO-7
6.3	Методы расчета потерь электроэнергии в электрических сетях (в эксплуатации и при проектировании)	PO-6, PO-7
6.4	Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях	PO-6, PO-7
7	Регулирование частоты в ЭЭС	
7.1	Баланс активной мощности в ЭЭС и его связь с частотой. Требования к частоте (основные документы). Влияние частоты на работу потребителей и оборудование ЭЭС	PO-6, PO-7
7.2	Статические характеристики нагрузки по частоте. Статические характеристики генерирующей части ЭЭС	PO-6, PO-7
7.3	Первичное и вторичное регулирование частоты в ЭЭС. Распределение нагрузки на электрические станции при регулировании частоты. Особенности регулирования частоты в послеаварийных режимах ЭЭС.	PO-6, PO-7

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Модели линий электропередачи и определение их параметров (составление информационных моделей).	PO-8, PO-9, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13
2	Модели двухобмоточных трансформаторов и определение их параметров в режимах параллельной и раздельной работы.	PO-8, PO-9, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13
2	Модели автотрансформаторов и трехобмоточных трансформаторов, определение их параметров в режимах параллельной и раздельной работы	PO-8, PO-9, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13
3	Расчеты УР участка разомкнутой электрической сети по параметрам, заданным в конце участка. Векторная диаграмма напряжений.	PO-8, PO-9, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13
3	Расчеты УР участка разомкнутой электрической сети по параметрам, заданным в начале участка. Векторная диаграмма напряжений	PO-8, PO-9, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13
3	Расчеты УР участка замкнутой электрической сети	PO-8, PO-9, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13
3	Частные случаи расчета УР замкнутой электрической сети	PO-8, PO-9, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13
4	Регулирование напряжения в электрических сетях на подстанциях с помощью трансформаторов.	PO-8, PO-9, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13
4	Регулирование напряжения в электрических сетях на подстанциях с помощью	PO-8, PO-9,

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	автотрансформаторов.	PO-10,PO-11, PO-12, PO-13
4	Регулирование напряжения в электрических сетях с применением устройств компенсации реактивной мощности (УКРМ: БК, СК, УШР, СТК)	PO-8, PO-9, PO-10,PO-11, PO-12, PO-13
4	Выбор линейных регулировочных трансформаторов и режима их работы.	PO-8, PO-9, PO-10,PO-11, PO-12, PO-13
5	Элементы типового проектирования электрических сетей	PO-8, PO-9, PO-10,PO-11, PO-12, PO-13
6	Потери электроэнергии и мероприятия по их снижению	PO-8, PO-9, PO-10,PO-11, PO-12, PO-13

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	№1.Создание информационных моделей для расчета установившихся режимов электроэнергетических систем с применение программного комплекса «ENERGY UR»	PO-8, PO-9, PO-10,PO-11, PO-12, PO-13
3	№2. Исследование установившихся режимов замкнутых электрических сетей (расчеты с применением ПК «ENERGY UR»)	PO-8, PO-9, PO-10,PO-11, PO-12, PO-13
3,4	№3.Расчет установившихся режимов электрической сети и управление режимом напряжения (расчеты с применением ПК «ENERGY UR»)	PO-8, PO-9, PO-10,PO-11, PO-12, PO-13

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

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / зачету курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
5	Разработка вариантов схемы электрической сети района нагрузок. Выбор и обоснование номинальных напряжений участков сети. Выбор типа, числа и мощности трансформаторов на подстанциях.	+		PO-3,PO-4, PO-15, PO-16
5	Выбор марок и сечений проводов воздушных ЛЭП. Расчет режима максимальных нагрузок.	+		PO-3,PO-4, PO-15, PO-16

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / зачету курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
5	Выбор схем распределительных устройств подстанций. Выбор варианта схемы электрической сети по критерию минимума суммарных дисконтированных затрат.	+		PO-3,PO-4, PO-15, PO-16
5	Выбор и обоснование средств регулирования напряжения	+		PO-3,PO-4, PO-15, PO-16
5	Анализ работы разработанной сети в послеаварийных режимах работы	+		PO-3,PO-4, PO-15, PO-16
5	Расчет себестоимости передачи и распределения электроэнергии	+		PO-3,PO-4, PO-15, PO-16
5	Индивидуальные консультации, процедура защиты курсового проекта		+	PO-3,PO-4, PO-15, PO-16

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с материалом лекций по темам раздела 1	PO-1,PO-5,PO-6,PO-7
2	Работа с материалом лекций, практических и лабораторных занятий по темам раздела 2	PO-1,PO-5,PO-6,PO-7
3	Работа с материалом лекций, практических и лабораторных занятий по темам раздела 3	PO-1,PO-5,PO-6,PO-7
4	Работа с материалом лекций, практических и лабораторных занятий по темам раздела 4	PO-1,PO-5,PO-6,PO-7
5	Работа с материалом лекций по разделу 5	PO-2, PO-14
5.3	Выполнение курсового проекта по материалам занятия №1	PO-1, PO-2, PO-14
5.2	Выполнение курсового проекта по материалам занятия №2	PO-1, PO-2, PO-14
6	Работа с материалом лекций по разделу 6	PO-5, PO-6,PO-7
5.4	Выполнение курсового проекта по материалам занятия №3	PO-1, PO-2, PO-14
4	Выполнение курсового проекта по материалам занятия №4	PO-1, PO-2, PO-14
7	Работа с материалом лекций по разделу 7	PO-5, PO-6,PO-7
3	Выполнение курсового проекта по материалам занятия №5	PO-1, PO-2, PO-14
5.4	Выполнение курсового проекта по материалам занятия №6	PO-1, PO-2, 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.

### **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**

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки</b>	<b>Ресурс</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1.	Лыкин, Анатолий Владимирович. Электроэнергетические системы и сети: учебник для вузов / А. В. Лыкин ; Новосибирский государственный технический университет.—Москва: Юрайт,	Библиотека , ИГЭУ	30

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	2017.—360 с,		
2.	Герасименко, Алексей Алексеевич. Передача и распределение электрической энергии: [учебное пособие для вузов] / А. А. Герасименко, В. Т. Федин.—4-е изд., стер.—Москва: КНОРУС, 2014.—648 с	Библиотека , ИГЭУ	29
3.	Идельчик, Виталий Исаакович. Электрические системы и сети: [учебник для вузов] / В. И. Идельчик.—М.: Энергоатомиздат, 1989.—592 с.	Библиотека , ИГЭУ	66
4.	Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д. Л. Файбисовича.—4-е изд., перераб. и доп.—М.: ЭНАС, 2012.—376 с	Библиотека , ИГЭУ	98
5.	Бушуева, Ольга Александровна. Создание информационных моделей для расчета установившихся режимов электроэнергетических систем: методические указания к лабораторной работе № 1 по дисциплине "Электроэнергетические системы и сети" / О. А. Бушуева, Т. Ю. Мингалева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических систем ; ред. А. И. Кулешов.— Иваново: Б.и., 2016.—64 с	Библиотека , ИГЭУ	91
6.	Бушуева, Ольга Александровна. Анализ режимов работы воздушной линии электропередачи [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 2 / О. А. Бушуева, Ю. С. Мешкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических систем ; под ред. А. И. Кулешова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515525124527000009416">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515525124527000009416</a>	ЭБС "Библиотех"	Электронный ресурс
7.	Бушуева, Ольга Александровна. Расчет электроэнергетических режимов электрической сети [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 1 по дисциплине "Электроэнергетические системы и сети" / О. А. Бушуева, Н. Н. Парфенычева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических систем ; под ред. А. И. Кулешова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—20 с: табл.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016030315212639900000743093">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016030315212639900000743093</a>	ЭБС "Библиотех"	Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Бушуева, Ольга Александровна. Электрическая сеть района нагрузок [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. А. Бушуева, А. И. Кулешов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—64 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016020410553985400000741523">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016020410553985400000741523</a>	ЭБС "Библиотех"	Электронный ресурс
2.	Кулешов, Анатолий Иванович. Расчет и анализ установившихся режимов электроэнергетических систем на персональных компьютерах: учебное пособие / А. И. Кулешов, Б. Я. Прахин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— 2-е изд., стер.—Иваново: Б.и., 2005.—170 с.	Библиотека , ИГЭУ	128



№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3.	Аржанникова, Александра Евгеньевна. Проектирование электрической сети [Электронный ресурс]: учебное пособие к выполнению курсовой работы / А. Е. Аржанникова, Т. Ю. Мингалёва ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—116 с: ил.—Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014102013393434400000743665">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014102013393434400000743665</a>	ЭБС "Библиотех"	Электронный ресурс
4.	Мартирисян, Акоп Арамаисович. Параметры схем замещения силовых трансформаторов и автотрансформаторов [Электронный ресурс]: методические указания / А. А. Мартирисян ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических систем ; под ред. О. А. Бушуевой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916383859048700002809">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916383859048700002809</a>	ЭБС "Библиотех"	Электронный ресурс
5.	Бушуева, Ольга Александровна. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / О. А. Бушуева, Ю. С. Мешкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических систем ; под ред. А. А. Мартирисяна.—Электрон. данные.— Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422271550265700009883">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422271550265700009883</a>	ЭБС "Библиотех"	Электронный ресурс
6.	Бушуева, Ольга Александровна. Управление уровнями напряжения в электрических сетях [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. А. Бушуева, Д. Н. Кормилицын, Ю. С. Мешкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—116 с: ил.— Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печатной публикации.— <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016121213050711800000741344">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016121213050711800000741344</a>	ЭБС "Библиотех"	Электронный ресурс

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	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	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		электронный каталог	
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
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 Основные понятия об ЭЭС, термины и определения		
Работа с материалом лекции 1 (раздел №1), с учебно-методическими материалами и литературой	Принцип построения электроэнергетических систем и сетей, основные фундаментальные понятия «Электроэнергетическая система», «Электрические сети» и др. Классификация сетей (системообразующие, питающие, магистральные, распределительные). Шкала номинальных напряжений элементов электрических сетей и принципы ее построения.	, См. уч. мет. осн. лит.[1, раздел В.3,с.15-24], [2, с.8—32], [3], ,
Раздел № 2. Характеристики, модели и параметры элементов электроэнергетической системы		
Работа с материалом лекций 2- 5 (раздел №2), с уч. мет. материалами и литературой, подготовка к практическим занятиям	Модели и параметры элементов электроэнергетической системы (воздушные и кабельные линии, трансформаторы, электрические нагрузки)	См. уч. мет. осн. лит.[1, раздел 1,с.35-67], [2, с.32—177], [3], ,
Подготовка к лабораторной работе №1	Создание информационных моделей для расчета установившихся режимов электроэнергетических систем с применение программного комплекса «ENERGYUR»	См. уч. мет. осн. лит. [1, раздел 1,с.35-67], [2, с.32—177], [3]. [5], ,
Подготовка к контрольной работе №1(РИТМ ПК1)	Создание информационных моделей элементов электроэнергетической системы (воздушные линии, трансформаторы)	См. уч. мет. осн. лит. [1, раздел 1,с.35-67], [2, с.32—177], [3], ,

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Раздел № 3 Моделирование и расчет установившихся режимов (УР) ЭЭС		
Работа с материалом лекций 6-10 (раздел №3), с уч. мет. материалами и литературой, подготовка к практическим занятиям	Расчеты УР простых разомкнутых и замкнутых сетей	См. уч. мет. осн. лит.[1, раздел 2, с.77- 122], [2, с.178—260, 263-300], [3], доп. лит. [5]
Подготовка к лабораторной работе №2	Исследование установившихся режимов замкнутых электрических сетей.(расчеты с применением ПК «ENERGYUR»)	См. уч. мет. осн. лит [1, раздел 2, с. 100 - 122], [2, с.263-300], [3], [6], доп. лит.
Подготовка к контрольной работе №2(РИТМ ПК2)	Расчеты УР простых разомкнутых и замкнутых сетей	См. уч. мет. осн. лит.[1, раздел 2, с.77- 100], [2, с.208-228], [3], доп. лит.
Раздел № 4. Регулирование напряжения в электрических сетях		
Работа с материалом лекций 11-15 (раздел №4), с уч. мет. материалами и литературой, подготовка к практическим занятиям	Регулирование напряжения в электрических сетях на подстанциях с трансформаторами разных типов, с применением УКРМ	См. уч. мет. осн. лит.[1, раздел 5, с.195 - 242], [2, с.412-440], [3],
Подготовка к лабораторной работе № 3	Расчет установившихся режимов электрической сети и управление режимом, напряжения.(расчеты с применением ПК «ENERGYUR»)	См. уч. мет. осн. лит [3], [7],
Подготовка к контрольной работе (ПК2 Ритм)	Регулирование напряжения в электрических сетях на подстанциях с трансформаторами разных типов, с применением УКРМ	См. уч. мет. осн. лит.[1, раздел 2, с.77- 100], [2, с.208-228], [3],
Раздел № 5 Элементы типового проектирования электрических сетей		
Работа с материалом лекций 16-20 (раздел №5), с уч. мет. материалами и литературой, подготовка к практическому занятию.	Технико-экономические расчеты и элементы типового проектирования электрических сетей	См. уч. мет. осн. лит.[1, раздел 2, с.77- 122], [2, с.178—260, 263-300], [3], доп. лит. [3], ,
Подготовка к выполнению раздела1 курсового проекта	Разработка схемы электрической сети,	См. уч. мет. осн. лит. [1 - 3], [3],[4], доп. лит. [3]..
Подготовка к выполнению раздела 2 курсового проекта	Расчет УР на ПЭВМ. Регулирование напряжения	См. осн. лит. [1 - 4], доп. лит. [3].. ,
Подготовка к выполнению раздела 3 курсового проекта	Технико-экономические показатели проекта	См. осн. лит. [1 - 4], доп. лит. [3],
Подготовка к выполнению графической части проекта (раздел 4)	Схема сети с результатами расчетов УР	См. уч. мет. осн. лит. [1-4], доп. лит. [3]
Подготовка к защите проекта	Программа курсового проекта	См. уч. мет. осн. лит. [1 - 4], доп. лит. [3]
Раздел №6 Потери электроэнергии и мероприятия по их снижению		
Работа с материалом	Методы расчета и мероприятия по снижению	См. уч. мет. осн. лит.[1,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
лекций 21-24 (раздел №6), с уч. мет. материалами и литературой, подготовка к практическому занятию.	потерь электроэнергии в электрических сетях	раздел 2, с.77- 122], [2, с.178—260, 263-300], [3],
Подготовка к выполнению раздела 3 курсового проекта и к защите проекта	Расчет потерь электроэнергии в электрической сети	См. уч. мет. осн. лит. [1 - 3], доп. лит. [1], [4],
Раздел № 7 Регулирование частоты в ЭЭС		
Работа с материалом лекций 25-27 (раздел №7), с уч. мет. материалами и литературой.	Баланс активной мощности в ЭЭС и его связь с частотой. Требования к частоте (основные документы). , Первичное и вторичное регулирование частоты в ЭЭС., Особенности регулирования частоты в послеаварийных режимах ЭЭС.	См. осн. лит. [1 - 2],
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)	Темы разделов №1 -№7	См. уч. мет. осн. лит. [1 - 2], доп. лит. [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;
- использование специализированного программного обеспечения.

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

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

**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	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	ENERGY UR	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***«Электроснабжение»***

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Высоковольтные электроэнергетика и электротехника</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Электрических систем</u>

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

Целями освоения дисциплины являются :

- получение знаний о процессах передачи и распределения электроэнергии, выполнении систем электроснабжения промышленных предприятий и городов на напряжении до 1 кВ и выше, методах расчета электрических нагрузок в схемах электроснабжения промышленных предприятий и городов, принципах построения схем электроснабжения, способах канализации электроэнергии в системах электроснабжения;
- получение навыков построения схем электроснабжения промышленных предприятий и городов, использования справочной литературы и нормативных документов, выбора основных элементов систем электроснабжения.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-1 – способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
назначение, конструкцию, технические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности - З(ПК-1)- 1	назначение, конструкцию, технические параметры оборудования системы электроснабжения – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
проектировать объекты профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений - У(ПК-1)-1	проектировать систему электроснабжения и ее элементы на основе стандартных методик и типовых технических решений – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками проектирования объектов профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений - В(ПК-1)-1	навыками проектирования системы электроснабжения и ее элементов на основе стандартных методик и типовых технических решений – РО-3
<b>ПК-3 – готов определять технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности - З(ПК-3)- 1	принцип действия и технологические параметры оборудования системы электроснабжения – РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры - У(ПК-3)-1	демонстрировать понимание принципа действия оборудования системы электроснабжения, определять их технологические параметры – РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности - В(ПК- 3)-1	навыками определения технологических параметров оборудования системы электроснабжения – РО-6
<b>ПК-4 – способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>	

<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - З(ПК-4)- 1	методы расчёта режимов работы системы электроснабжения – РО-7
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
использовать методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - У(ПК-4)-1	использовать методы расчёта режимов работы системы электроснабжения – РО-8
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками оценки результатов расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - В(ПК- 4)-1	навыками оценки результатов расчёта режимов работы системы электроснабжения – РО-9
<b>ПК-5 – готов обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
характеристики основных режимов и контролируемые параметры технологического процесса объектов профессиональной деятельности - З(ПК-5)- 1	характеристики основных режимов и контролируемые параметры технологического процесса системы электроснабжения – РО-10
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
использовать заданные методики для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса объектов профессиональной деятельности - У(ПК-5)-1	использовать заданные методики для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса системы электроснабжения – РО-11
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса по заданной методике - В(ПК-5)-1	навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса по заданной методике – РО-12

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электроснабжение» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, 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 з.е., 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 46 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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



№ п/п	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Общие вопросы электроснабжения. Понятие о системе электроснабжения	2	-	-	-	-	8	10
2	Электрические нагрузки промышленных предприятий	4	4	2	-	-	8	18
3	Распределение электроэнергии напряжением до 1 кВ	6	4	2	-	-	10	22
4	Цеховые трансформаторные подстанции	2	2	-	-	-	10	14
5	Распределение электроэнергии напряжением выше 1 кВ	6	-	4	-	-	10	20
6	Электрические нагрузки городов	2	2	-	-	-	8	12
7	Распределение электрической энергии в городских электрических сетях	4	-	-	-	-	8	12
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>зачет</b>						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>26</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Общие вопросы электроснабжения. Понятие о системе электроснабжения. Содержание учебной дисциплины, ее задачи и место в учебном плане. Понятие о системе электроснабжения промышленных предприятий и городских электрических сетях. Задачи и перспективы развития электроснабжения различных потребителей.	PO-1
2	Электрические нагрузки промышленных предприятий, Цели и задачи определения ожидаемых электрических нагрузок. Основные понятия и определения: номинальная мощность электроприемника, средняя и эффективная нагрузки. Понятие расчетной нагрузки. Основные коэффициенты, характеризующие графики нагрузок и режимы работы электроприемников. Методы определения электрической нагрузки	PO-4, PO-7
3	Распределение электроэнергии напряжением до 1 кВ	PO-4, PO-10
3.1	Способы канализации электроэнергии в цехах и в межцеховых сетях напряжением до 1 кВ. Распределительные шкафы, пункты и комплектные установки. Компенсация реактивной мощности в сетях до 1 кВ.	PO-4, PO-10
3.2	Схемы цеховых силовых сетей. Учет конструктивного выполнения сети при разработке схем. Резервирование в схемах цеховых сетей. Выбор сечений проводов, жил кабелей, шинпроводов. Проверка цеховых сетей по потере напряжения. Защита цеховых силовых и осветительных сетей.	PO-4, PO-10
4	Цеховые трансформаторные подстанции, Типы цеховых трансформаторных подстанций промышленного предприятия. Область их применения, выбор месторасположения подстанций. Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций с учетом компенсации реактивной мощности на напряжение до 1 кВ	PO-4, PO-10
5	Распределение электроэнергии напряжением выше 1 кВ	PO-4, PO-7, PO-10
5.1	Схемы межцеховых электрических сетей напряжением выше 1 кВ. Картограмма электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности в сетях выше 1 кВ	PO-4, PO-7, PO-10
5.2	Выбор места сооружения главной понизительной или распределительной	PO-4, PO-7,

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	подстанции предприятия. Выбор сечений проводов и жил кабелей межцеховой сети.	PO-10
6	Электрические нагрузки городов, Характеристики электрических нагрузок городских сетей. Определение расчетных электрических нагрузок жилых и общественных зданий, питающих линий и трансформаторных подстанций. Типы городских трансформаторных подстанций. Учет конструктивных особенностей. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции с учетом подключения нагрузки наружного освещения городов.	PO-1, PO-4, PO-7, PO-10
7	Распределение электрической энергии в городских электрических сетях, Схемы городских питающих и распределительных сетей. Городские распределительные подстанции, их роль, особенности конструкций.	PO-4, PO-10

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Индивидуальные и групповые графики электрических нагрузок. Определение показателей графиков нагрузок. Определение расчетных электрических нагрузок методами коэффициента спроса удельных показателей и коэффициентным статистическим методом	PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
2	Промежуточный контроль по разделу 2	PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
3	Схемы цеховых сетей промышленных предприятий. Выбор сечений проводов и жил кабелей. Выбор защитных аппаратов цеховых сетей. Проверка цеховых сетей по потерю напряжения.	PO-2, PO-3, , PO-5, PO-6, , PO-11, PO-12
3	Промежуточный контроль по разделу 3	PO-2, PO-3, , PO-5, PO-6, , PO-11, PO-12
4	Выбор типа, числа и мощности цеховых трансформаторов.	PO-2, PO-3, , PO-5, PO-6, , PO-11, PO-12
6	Определение расчетной нагрузки потребителей городских сетей	PO-2, PO-3, , PO-5, PO-6, , PO-11, PO-12

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Нагрев проводников и факторы на него влияющие	PO-2, PO-3, , PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, , PO-11, PO-12
3, 5	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения	PO-2, PO-3, ,

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
		РО-5, РО-6, РО-8, РО-9, , РО-11, РО-12
2, 6, 7	Графики электрической нагрузки городов и промышленных предприятий	РО-2, РО-3, , РО-5, РО-6, , РО-11, РО-12

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

Не предусмотрены учебным планом.

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1, 2	Работа с материалом лекций 1, 2, подготовка к практическому занятию 1, к контрольной работе №1 (ПК1 Ритм)	РО-1, РО-2, , РО-3, РО-4, , РО-5, РО-6, РО-7, РО-8, , РО-9, РО-10, , РО-11, РО-12
3	Работа с материалом лекций 3, 4, подготовка к практическому занятию 2	РО-1, РО-2, , РО-3, РО-4, , РО-5, РО-6, РО-7, РО-8, , РО-9, РО-10, , РО-11, РО-12
4	Работа с материалом лекции 5, подготовка к практическому занятию 3,	РО-1, РО-2, , РО-3, РО-4, , РО-5, РО-6, РО-7, РО-8, , РО-9, РО-10, , РО-11, РО-12
5	Работа с материалом лекций 6, 7, подготовка к практическому занятию 4, к лабораторной работе №1, к контрольной работе №2 (ПК2 Ритм)	РО-1, РО-2, , РО-3, РО-4, , РО-5, РО-6, РО-7, РО-8, , РО-9, РО-10, , РО-11, РО-12
6	Работа с материалом лекции 8, подготовка к практическому занятию 5, к лабораторной работе №2	РО-1, РО-2, , РО-3, РО-4, , РО-5, РО-6, РО-7, РО-8, , РО-9, РО-10, , РО-11, РО-12
7	Работа с материалом лекции 9, подготовка к практическому занятию 6, к лабораторной работе №3	РО-1, РО-2, , РО-3, РО-4, , РО-5, РО-6, РО-7, РО-8, , РО-9, РО-10, , РО-11, РО-12
1-7	Подготовка к промежуточной аттестации по всем темам	РО-1, РО-2, , РО-3, РО-4, ,

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
		РО-5, РО-6, РО-7, РО-8, , РО-9, РО-10, , РО-11, РО-12

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **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.	Кудрин Б.И., Электроснабжение потребителей и режимы : учебное пособие / Кудрин Б.И. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01209-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html</a>	ЭБС , Консультант студента	Электронный ресурс
2.	Конюхова Е.А., Электроснабжение : учебник для вузов / Конюхова Е.А. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01250-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html</a>	ЭБС , Консультант студента	Электронный ресурс
3.	Бушуева, Ольга Александровна. Исследование графиков электрических нагрузок промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 1 по дисциплине "Электроснабжение" / О. А. Бушуева, Е. Н. Елисеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических систем ; ред. М. И. Соколов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017053113233016700000745196">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017053113233016700000745196</a>	ЭБС, Библиотех	Электронный ресурс
4.	Бушуева, Ольга Александровна. Схемы электроснабжения промышленных предприятий на напряжение до 1 кВ [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Электроснабжение" / О. А. Бушуева, Е. Н. Елисеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических систем ; ред. М. И. Соколов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Загл. с титул. экрана.—Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019020613152760700002, 732644">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019020613152760700002, 732644</a>	ЭБС, Библиотех	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Бушуева, Ольга Александровна. Расчетные электрические нагрузки промышленных предприятий [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов / О. А. Бушуева, Е. В. Пономарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических систем ; ред. М. И. Соколов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—40 с.—Загл. с титул. экрана.—режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201403042219184880620, 0003079">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201403042219184880620, 0003079</a> .	ЭБС, Библиотех	Электронный ресурс
2.	Бушуева, Ольга Александровна. Выбор силовых трансформаторов на цеховых подстанциях [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов / О. А. Бушуева, Д. А. Полкошников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО	ЭБС, Библиотех	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	"Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических систем ; под ред. М. И. Соколова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—36 с.— Загл. с тит. экрана.— Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014032512044571117,500002793">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014032512044571117,500002793</a> .		

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	НТП ЭПП-94. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий. Нормы технологического проектирования. 1 редакция	ИИС "КонсультантПлюс"
2.	ГОСТ 32144- 144.Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения	ИИС "КонсультантПлюс"
3.	ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления	ИИС "КонсультантПлюс"
4.	ГОСТ 14209-85. Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки.	ИИС "КонсультантПлюс"
5.	Справочные данные по расчетным коэффициентам электрических нагрузок (М788-1069)	ИИС "КонсультантПлюс"
6.	Правила устройства электроустановок. Главы 1.1, 1.2, 1.7–1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1–6.6, 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.10 . — 7-е изд. — Москва : ЭНАС, 2015. — 552 с. — ISBN 978-5-4248-0031-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104571">https://e.lanbook.com/book/104571</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»

## 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	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		Science	
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 Общие вопросы электроснабжения. Понятие о системе электроснабжения		
Подготовка к лекции №1	Изучение теоретического материала по основным понятиям и определениям в области электроснабжения. Структура электроснабжения промышленных предприятий и городов.	См. осн. лит. [1, глава 1, 2], [2, глава 1], конспект лекций
Раздел № 2. Электрические нагрузки промышленных предприятий		
Подготовка к лекции №2 ,	Изучение теоретического материала по графикам электрических нагрузок и методам определения расчетных нагрузок элементов схемы электроснабжения.	См. осн. лит. [1, глава 2, 3], [2, глава 9], [3], доп. лит. [1], конспект лекций
Подготовка к практическому занятию №1	Выбор методов расчета электрических нагрузок и выполнение расчетов	См. осн. лит. [1, глава 2, 3], [2, глава 9], конспект лекций
Подготовка к контрольной работе №1 (РИТМ ПК1)	Выбор методов расчета электрических нагрузок и выполнение расчетов.	См. осн. лит. [1, глава 2, 3], [2, глава 9], конспект лекций
Раздел № 3 Распределение электрической энергии на напряжении до 1 кВ		
Подготовка к лекциям №3, №4	Схемы цеховых электрических сетей и выбор их элементов.	См. осн. лит. [1, глава 4, 6], [2, глава 5], доп. лит. [2], конспект лекций
Подготовка к практическому занятию №3	Выбор основных элементов электрических сетей напряжением до 1 кВ.	См. осн. лит. [1, глава 4, 6], [2, глава 4], [4], конспект лекций
Подготовка к контрольной работе №2 (РИТМ ПК2)	Выбор основных элементов электрических сетей напряжением до 1 кВ.	См. осн. лит. [1, глава 4, 6], [2, глава 4], [4], конспект лекций
Раздел №4 Цеховые трансформаторные подстанции		
Подготовка к лекции №5	Конструкции, схемы комплектных подстанций, выбор числа и мощности трансформаторов	См. осн. лит. [1, глава 4, 9], [2, глава 16], доп. лит. [2], конспект лекций

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Подготовка к практическому занятию №5	Выбор типа, числа и мощности силовых трансформаторов цеховых трансформаторных подстанций	См. осн. лит. [1, глава 4, 9], [2, глава 16], доп. лит. [2], конспект лекций
Раздел №5. Распределение электроэнергии напряжением выше 1 кВ		
Подготовка к лекциям №6, №7	Общие вопросы проектирования цеховых сетей промышленных предприятий	См. осн. лит. [1, глава 5, 6], [2, глава 15, 16], доп. лит. [1], норм. док., конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе №1	Выбор проводников по нагреву	См. осн. лит. [1, глава 5, 6], [2, глава 15], конспект лекций
Оформление отчета по лабораторной работе №1	Выбор проводников по нагреву	См. осн. лит. [1, глава 5, 6], [2, глава 15], конспект лекций
Раздел №6. Электрические нагрузки городов		
Подготовка к лекции №8,	Изучение теоретического материала по графикам электрических нагрузок коммунально-бытового сектора	См. осн. лит. [1, глава 3], [2, глава 9], конспект лекций
Подготовка к практическому занятию №6	Расчетные нагрузки потребителей городских сетей	См. осн. лит. [1, глава 3], [2, глава 2], конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе №2	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения	См. осн. лит. [1, глава 3, 9], [2, глава 12], доп. лит. [2], конспект лекций
Оформление отчета по лабораторной работе №2	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения	См. осн. лит. [1, глава 3, 9], [2, глава 12], доп. лит. [2], конспект лекций
Раздел №7. Распределение электрической энергии в городских электрических сетях		
Подготовка к лекции №9,	Схемы городских питающих и распределительных сетей. Городские, распределительные подстанции, их роль, особенности конструкций.	См. осн. лит. [1, глава 5, 7], конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе №3	Изучение индивидуальных и групповых графиков промышленных предприятий и потребителей городов	См. осн. лит. [1, глава 5, 7], конспект лекций
Оформление отчета по лабораторной работе №3	Изучение индивидуальных и групповых графиков промышленных предприятий и потребителей городов	См. осн. лит. [1, глава 5, 7], конспект лекций



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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

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

<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)
3	Energy CS Режим	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, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория «Компьютерный класс» (В-209)	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., Программные продукты, указанные в разделе 9.2

4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока), Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
---	---	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
*«Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах»*

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Высоковольтные электроэнергетика и электротехника</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Электрических систем</u>

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

Целями освоения дисциплины являются получение специальных знаний в области электромагнитных переходных процессов в электроэнергетических системах с учетом непрерывного научно-технологического прогресса в изучаемой области.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-2 – способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
методы анализа и критерии выбора проектных решений в сфере профессиональной деятельности - З(ПК-2)- 1	критерии выбора проектных решений с учетом уровне токов КЗ – РО-1 основы расчётов токов КЗ на базе стандартных методик для выбора электрооборудования при проектировании – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
анализировать объекты и/или процессы профессиональной деятельности и выбирать лучшие по заданному критерию - У(ПК-2)-1	рассчитывать токи КЗ и выбирать лучшее решение с учетом уровней ТКЗ при проектировании – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками анализа и обоснования принятых проектных решений - В(ПК-2)-1	навыками расчёта токов КЗ и обоснования проектных решений с учетом значений токов КЗ в сети – РО-3
<b>ПК-3 – готов определять технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности - З(ПК-3)- 1	математические модели, схемы замещения и их параметры для ЭЭС и её элементов при анализе электромагнитных переходных процессов – РО-5
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры - У(ПК-3)-1	определять параметры схем замещения для ЭЭС и её элементов при анализе электромагнитных переходных процессов – РО-8
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности - В(ПК- 3)-1	навыками определения параметров схем замещения для ЭЭС и её элементов при анализе электромагнитных переходных процессов – РО-11
<b>ПК-4 – способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - З(ПК-4)- 1	методы расчёта режимов КЗ и неполнофазных режимов в ЭЭС – РО-6
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
использовать методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - У(ПК-4)-1	использовать методы расчёта режимов КЗ и неполнофазных режимов в ЭЭС – РО-9



		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Общие сведения. Симметричный режим короткого замыкания	4	2		2	0,2	8	16,2	
2	Нарушение симметрии трёхфазной системы. Метод симметричных составляющих	2	4		2	0,2	6	14,2	
3	Нулевая последовательность	4	2		2	0,2	6	14,2	
4	Поперечная и продольная несимметрия	8	2	4	4	0,2	14	32,2	
5	Переходные процессы в трехфазных электрических цепях и машинах	6		8	1	0,1	12	27,1	
6	Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания	4	2		1	0,1	6	13,1	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>экзамен</b>						<b>27</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>28</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>52</b>	<b>144</b>	

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Общие положения.</b> Электроэнергетические системы, их режимы и процессы. Проявления переходных процессов и их влияние на работу электроэнергетических систем. Особенности электромагнитных переходных процессов, причины их возникновения. Назначение расчетов электромагнитных переходных процессов и требования к этим расчетам. Короткие замыкания (КЗ), их причины и последствия, уровни токов КЗ, схема замещения электроэнергетической системы и основные допущения, принимаемые при исследованиях и расчетах электромагнитных переходных процессов. Система относительных единиц.	PO-7 PO-1 PO-5
1	<b>Расчёт параметров схемы замещения и её режима.</b> Определение параметров схемы замещения в именованных и относительных единицах. Использование методов расчета линейных электрических цепей, применение ЭВМ для расчетов коротких замыканий.	PO-5 PO-6
2	<b>Нарушение симметрии в ЭЭС.</b> Продольная и поперечная несимметрия в электроэнергетической системе. Применение метода симметричных составляющих для исследования несимметричных режимов. Схемы прямой и обратной последовательностей. Принимаемые расчетные условия и допущения. Параметры и схемы замещения элементов электрической системы для токов прямой и обратной последовательностей. Составление схем прямой и обратной последовательностей электроэнергетической системы, их результирующие ЭДС и сопротивления.	PO-5 PO-6
3	<b>Схемы нулевой последовательности трансформаторов.</b> Особенности протекания токов нулевой последовательности. Параметры и схемы замещения	PO-5

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	трансформаторов и автотрансформаторов.	
3	<b>Схемы нулевой последовательности ЭЭС.</b> Схемы замещения воздушных и кабельных линий, нагрузки. Составление схемы нулевой последовательности электроэнергетической системы, результирующее сопротивление схемы.	РО-5
4	<b>Методы расчёта несимметричных режимов.</b> Граничные условия для основных видов однократной поперечной и продольной несимметрии. Комплексные схемы замещения и эквивалентная схема прямой последовательности для основных видов поперечной и продольной несимметрии.	РО-5 РО-6
4	<b>Методы расчёта несимметричных режимов (продолжение).</b> Выражения для составляющих токов и напряжений в месте несимметрии, построение векторных диаграмм токов и напряжений. Правило эквивалентности прямой последовательности.	РО-6
4	<b>Методы расчёта несимметричных режимов (окончание).</b> Сравнение различных видов короткого замыкания по величине аварийных токов. Распределение и трансформация токов и напряжений отдельных последовательностей. Построение векторных диаграмм токов и напряжений в заданном в схеме сечении.	РО-6 РО-7
4	<b>Однофазное замыкание на землю.</b> Замыкание фазы на землю в сети с изолированной нейтралью; комплексная схема замещения; векторная диаграмма токов и напряжений; ограничение токов замыкания на землю.	РО-5 РО-6
5	<b>Переходные процессы в трехфазных электрических цепях и машинах.</b> Система обобщенных координат трехфазной цепи, ее связь с системой фазных координат. Основные соотношения и особенности записи уравнений переходного процесса в обобщенных координатах на примере простейшей трехфазной цепи. Допущения, принимаемые при исследовании переходных процессов в синхронных машинах. Уравнения электромагнитных переходных процессов синхронной машины в обобщенных координатах. Уравнения Горева-Парка.	РО-5
5	<b>Расчётные параметры синхронных машин.</b> Сверхпереходная, переходная и синхронная ЭДС и реактивности синхронного генератора. Уравнения цепи статора синхронной машины в записи через сверхпереходные, переходные и синхронные параметры. Приближенные схемы замещения синхронного генератора.	РО-5
5	<b>Внезапное короткое замыкание синхронного генератора.</b> Составляющие токов в цепях статора и ротора. Изменение периодической составляющей тока статора. Влияние АРВ, демпферных обмоток и электрической удаленности КЗ на переходный процесс. Приближенная оценка изменения аperiodической составляющей тока статора, ударный ток КЗ и условия его возникновения. <b>Переходные процессы в асинхронном двигателе.</b> Сверхпереходная ЭДС и реактивность асинхронного двигателя. Влияние электродвигателей нагрузки на ток в месте КЗ.	РО-5 РО-6 РО-7
6	<b>Практические методы расчета переходных процессов короткого замыкания.</b> Определение начального периодического и ударного тока КЗ с учетом влияния на него двигателей и комплексной нагрузки в сложной электроэнергетической системе. Приближенный учет примыкающей энергосистемы.	РО-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
6	<b>Практические методы расчета переходных процессов короткого замыкания. Заключение.</b> Метод типовых кривых. Основные положения метода и его применение при расчете токов КЗ для произвольного момента времени в сложной электроэнергетической системе. Особенности расчета КЗ в электроустановках напряжением до 1000 В. Методы и способы ограничения токов КЗ. Заключение по курсу.	PO-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Составление схемы замещения ЭЭС прямой последовательности и определение ее параметров в относительных единицах с приближенным приведением к основной ступени трансформации.	PO-5, PO-8, PO-11
2	Составление схемы замещения ЭЭС обратной последовательности и определение ее параметров в именованных единицах с приближенным приведением к основной ступени трансформации.	PO-5, PO-8, PO-11
3	Составление схемы замещения ЭЭС нулевой последовательности и определение ее параметров в относительных единицах с приближенным приведением к основной ступени трансформации.	PO-5, PO-8, PO-11
2	Контрольная работа по пройденному материалу (ПК1).	PO-5, PO-8, PO-11
4	Расчет аварийных токов и напряжений при несимметричном КЗ в схеме ЭЭС. Построение векторных диаграмм аварийных токов и напряжений.	PO-6, PO-9, PO-12
6	Расчёт КЗ методом типовых кривых.	PO-2, PO-3, PO-4,

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
5	Исследование на ЭВМ в векторной форме явления ударного тока короткого замыкания (лаб/р. № 12).	PO-7, PO-12
4	Моделирование на ЭВМ режима короткого замыкания по схеме замещения электроэнергетической системы (лаб/р. № 11).	PO-6, PO-9, PO-5, PO-8
5	Исследование на ЭВМ изменения периодической составляющей тока КЗ синхронного генератора с АРВ (лаб/р. № 14).	PO-7, PO-12

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



№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
1	Расчёт начальной стадии переходного процесса при трёхфазном КЗ в ЭЭС на шинах низшего напряжения электростанции (раздел 1).	+	+	PO-1, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-12, PO-10, PO-13, PO-11
2,3,4	Расчёт начальной стадии переходного процесса при несимметричном КЗ в ЭЭС на шинах высшего напряжения электростанции (раздел 2).	+	+	PO-1, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-12, PO-11
5,6	Расчет изменения во времени тока трёхфазного КЗ в месте повреждения на шинах низшего напряжения электростанции (раздел 3).	+	+	PO-2, PO-3, PO-4, PO-7

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Общие сведения. Симметричный режим короткого замыкания	PO-7, PO-1, PO-5, PO-6, PO-8, PO-11, PO-9, PO-12
2	Нарушение симметрии трёхфазной системы. Метод симметричных составляющих	PO-6, PO-5, PO-8, PO-11
3	Нулевая последовательность	PO-5, PO-8, PO-11
4	Поперечная и продольная несимметрия	PO-5, PO-6, PO-7, PO-9, PO-12, PO-8
5	Переходные процессы в трехфазных электрических цепях и машинах	PO-5, PO-6, PO-7, PO-9
6	Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания	PO-2, PO-3, PO-4, PO-10, PO-13

## 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**

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки</b>	<b>Ресурс</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1.	Ульянов, С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах / С.А. Ульянов. – М.: Энергия, 2010. – 520 с.	Фонд, библиотеки ИГЭУ	128
2.	Братолобов, А. А. Расчёт режимов короткого замыкания в электроэнергетической системе [Электронный ресурс]: сборник заданий для курсовой работы / А. А. Братолобов, А. Е. Аржанникова; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, каф. электрических систем; под ред. А. А. Братолобова.— Иваново, 2001.— 51 с. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916274729225800002232.">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916274729225800002232.</a>	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс,
3.	Исследование на ЭВМ в векторной форме явления ударного тока	ЭБС,	Электронный

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	короткого замыкания [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 12а и самостоятельной работе студентов электроэнергетических специальностей по курсу переходных процессов / А. А. Братолобов [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических систем; под ред. А. А. Братолобова.— Иваново, 2011.— 48 с. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515521417242000003366.">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515521417242000003366.</a> ,	«БиблиоТех»	ресурс,
4.	Исследование на ЭВМ изменения периодической составляющей тока КЗ синхронного генератора с АРВ [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 14 по дисциплине "Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах" / А. А. Братолобов [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических систем; ред. А. А. Братолобов.— Иваново: Б.и., 2018.— 32 с. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018101109415754300002733696.">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018101109415754300002733696.</a> ,	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс,
5.	Братолобов, А. А. Моделирование на ЭВМ режима несимметричного короткого замыкания по комплексной схеме замещения электроэнергетической системы [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе №11 по курсу переходных процессов для студентов электроэнергетических специальностей / А. А. Братолобов, Н. А. Огорельшев, Н. Б. Ильичев; Министерство образования Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. электрических систем; под ред. А. А. Братолобова.— Иваново, 2003.— 20 с. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916434905797100008986.">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916434905797100008986.</a> ,	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс,
6.	Братолобов, А. А. Сто схем ЭЭС для расчетов коротких замыканий [Электронный ресурс]: задачник / А. А. Братолобов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2013.— 104 с. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018103113042242000002735543.">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018103113042242000002735543.</a> ,	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс,

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Братолобов, А. А. Расчетные параметры синхронных машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Братолобов; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2008.— 116 с. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018103112592651300002733582.">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018103112592651300002733582.</a> ,	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс,
2.	Братолобов, А. А. Применение ЭВМ в учебных расчетах коротких замыканий и устойчивости электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Братолобов, Н. А. Огорельшев, Е. А. Аржанникова; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2006.— 108 с. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018103112562610700002736151.">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018103112562610700002736151.</a> ,	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс,
3.	Братолобов, А. А. Физические основы переходных процессов в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Братолобов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс,

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2018.— 184 с. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018100113281216800002731794.">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018100113281216800002731794.</a>		

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	ГОСТ Р 52735-2007 Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ, <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200052838">http://docs.cntd.ru/document/1200052838</a>	Центр научно-технической документации
2.	ГОСТ 28249-93 Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ, <a "="" href="http://docs.cntd.ru/search/intellectual?q=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+28249-93+&amp;itetype=">http://docs.cntd.ru/search/intellectual?q=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+28249-93+&amp;itetype=</a>	Центр научно-технической документации

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Общие сведения. Симметричный режим короткого замыкания»		
Изучение конспектов лекций № 1,2.	Введение. Короткие замыкания и схемы замещения. Расчёт параметров схемы замещения и её режима.	3
Подготовка к практическому занятию № 1	Короткие замыкания и схемы замещения. Расчёт параметров схемы замещения прямой последовательности.	1
Выполнение курсовой работы, раздел 1.	Расчёт начальной стадии переходного процесса при трёхфазном КЗ в ЭЭС на шинах низшего напряжения электростанции.	2,8
Итого по разделу	6,8	
Раздел № 2 «Нарушение симметрии. Метод симметричных составляющих»		
Изучение конспекта лекции № 3.	Нарушение симметрии в ЭЭС. Схемы прямой и обратной последовательностей.	2,8
Подготовка к практическим занятиям № 2,4	Короткие замыкания и схемы замещения. Расчёт параметров схемы замещения обратной последовательности.	1
Выполнение курсовой работы, раздел 2.	Составление схем прямой и обратной последовательностей, определение их параметров и приведение к простейшему виду.	1
Итого по разделу	4,8	
Раздел № 3 «Нулевая последовательность»		
Изучение конспектов лекций № 4,5.	Схемы нулевой последовательности трансформаторов, линий. Схема замещения нулевой последовательности ЭЭС.	3,8
Подготовка к практическому занятию № 3	Короткие замыкания и схемы замещения. Расчёт параметров схемы замещения нулевой последовательности.	1
Выполнение курсовой работы, раздел 2.	Составление схемы нулевой последовательности, определение её параметров и приведение к простейшему виду.	1
Итого по разделу	5,8	
Раздел № 4 «Поперечная и продольная несимметрия»		

Изучение конспектов лекций № 6 – 9.	Методы расчёта несимметричных режимов. Однофазное замыкание на землю. Понятие о сложных видах несимметричных режимов и	4,8
Подготовка к практическому занятию № 5.	Методы расчёта режимов несимметричных КЗ.	1
Выполнение курсовой работы, раздел 2.	Расчёта режима несимметричного, КЗ.	4
Подготовка к лабораторной работе № 11	Моделирование на ЭВМ режима короткого замыкания по схеме замещения электроэнергетической системы.	1
Оформление отчета по лабораторной работе № 11		1
Итого по разделу	11,8	
Раздел № 5 «Переходные процессы в трехфазных электрических цепях и машинах»		
Изучение конспектов лекций № 10 – 12.	Переходные процессы в трехфазных электрических цепях. Переходные процессы в электрических машинах. Расчётные пара-	5,9
Выполнение курсовой работы, раздел 3.	Расчёт ударного тока КЗ. Построение графических зависимостей изменения мгновенных значений тока КЗ и его составляющих во	1
Подготовка к лабораторной работе № 12.	Исследование на ЭВМ явления ударного тока короткого замыкания.	1
Оформление отчета по лабораторной работе № 12		0,5
Подготовка к лабораторной работе № 14.	Исследование на ЭВМ изменения периодической составляющей тока КЗ синхронного генератора с АВР	1
Оформление отчета по лабораторной работе № 14		0,5
Итого по разделу	9,9	
Раздел № 6 «Практические методы расчета переходного процесса короткого замыка-		
Изучение конспектов лекций № 13,14.	Практические методы расчета переходных процессов короткого замыкания.	1,9

Выполнение курсовой работы, раздел 3.	Расчёт изменения периодической составляющей тока КЗ методом типовых кривых.	1
Подготовка к практическому занятию № 6.	Расчёт КЗ методом типовых кривых.	1
Итого по разделу	3,9	

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### **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 EnergyCS Режим v.5	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	Программа ЕМТ	№ 2018613261 государственной регистрации

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

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

2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока), Компьютер. Проектор. Экран
3	Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока), Компьютер. Проектор. Экран
4	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (В-209)	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
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)  
«ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИКИ ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики

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

Дисциплина ставит целью изучение электрофизических процессов в газах, жидких и твердых диэлектриках при воздействии сильных электрических полей применительно к режимам работы электроэнергетического оборудования высокого напряжения в условиях эксплуатации, мировоззренческие вопросы при изучении этих физических явлений; поэтапное развитие элементарных процессов и явлений, имеющих место при формировании электрического разряда в диэлектрических средах; условия самостоятельности пробоя газовых и конденсированных сред; методы расчёта и экспериментального определения пробивных напряжений диэлектриков при воздействии эксплуатационных влияющих факторов; системные представления о многофакторности развития предпробивных процессов в диэлектрических средах и необходимости учёта при этом важности экспериментальных методов определения электрической прочности диэлектриков.

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-2 – способен обрабатывать результаты исследований объектов профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
элементарные методы обработки и основные формы представления результатов исследований объектов профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	основные методы и исследования в области электрофизических процессов в газах, жидких и твердых диэлектриках применительно к ТВН – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
обрабатывать и представлять результаты исследований в виде отчётов, выводов, презентаций У(ПК-2)-1	обрабатывать и представлять результаты исследований в области электрофизических процессов в газах, жидких и твердых диэлектриках применительно к ТВН – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками обработки и представления результатов исследования в виде отчётов, выводов, презентаций В(ПК-2)-1	методами расчета основных электрических характеристик диэлектрических сред и представляет результаты в виде отчетов по лабораторным работам, ргр и др.– РО-3
<i>ПК-5 – готов определять технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности З(ПК-5)-1	электрофизические характеристики изоляции техники высоких напряжений – РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры У(ПК-5)-1	демонстрировать понимание электрофизических характеристик техники высоких напряжений, определять технологические параметры изоляции – РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности В(ПК-1)-1	навыками определения электрофизических характеристик изоляции техники высоких напряжений – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электрофизические основы техники высоких напряжений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений раздела Блока 1 «Дисциплины» учебного плана ОПОП. Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 62 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе прак-)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
<b>Часть 1</b>								
1	Электрический разряд в газах	20	8	12			80	120
2	Разряд в жидких и твердых диэлектриках	8	6	8			38	60
<b>Промежуточная аттестация</b>		Экзамен						36
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>28</b>	<b>14</b>	<b>20</b>			<b>118</b>	<b>216</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Роль газообразных диэлектриков в изоляции установок высокого напряжения. Общая характеристика форм газового разряда. Виды ионизации. Коэффициент ударной ионизации. Понятие о плазме.	РО-1, РО-4
1	Возникновение электронных лавин, искажение ими электрического поля в промежутке. Условие самостоятельности разряда в однородном поле при повышенном и пониженном давлениях газа.	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Разрядные напряжения в однородном поле. Закон Пашена. Поправка на плотность воздуха. Разряд в неоднородном поле. Условие самостоятельности разряда. Закон подобия в слабо неоднородном поле.	PO-1, PO-4
1	Разряд при постоянном и переменном напряжениях в резко неоднородном поле. Роль объемных зарядов и полярности электродов.	PO-1, PO-4
1	Разряд в длинных воздушных промежутках. Лидерная стадия разряда. Молния как форма газового разряда в длинных промежутках. Методы повышения электрической прочности газов. Барьеры в резко неоднородных полях, регулирование электрического поля	PO-1, PO-4
1	Развитие разряда во времени. Структура времени разряда. Статистический разброс разрядных напряжений. Факторы, определяющие статистическое время запаздывания и время формирования разряда. Характеристики электрической прочности воздушных промежутков при атмосферных перенапряжениях. Понятие о вольтсекундной характеристике и координации изоляции. Разряд воздушных промежутков при коммутационных перенапряжениях. Стандартные формы импульсов.	PO-1, PO-4
1	Коронный разряд как вид самостоятельного разряда. Особенности коронного разряда, его значение в ТВН. Корона при постоянном напряжении. Общая и местная корона. Положительная и отрицательная корона. Униполярная и биполярная корона. Объемные заряды короны. Потери на корону при постоянном напряжении. Коронный ток коаксиальных электродов при постоянном напряжении.	PO-1, PO-4
1	Корона на проводах при переменном напряжении. Развитие короны во времени. Вольт-кулоновые характеристики и их использование для определения потерь на корону.	PO-1, PO-4
1	Расширенные и расщепленные провода. Эквивалентный радиус расщепления. Оптимальный шаг расщепления. Практические способы расчета потерь на корону при переменном напряжении: формула Майра, метод обобщенных характеристик	PO-1, PO-4
1	Поверхностный разряд в однородном и неоднородном электрических полях. Влияние окружающей среды на разрядные напряжения по поверхности. Физическая природа разряда по загрязненной поверхности в воздухе. Способы увеличения разрядных напряжений по поверхности диэлектрика	PO-1, PO-4
2	Экспериментальные закономерности пробоя жидких диэлектриков. Влияние влаги, температуры, растворенных газов, давления, частоты напряжения, материала электродов, числа предварительных пробоев, площади электродов, скорости движения между электродами, неоднородности поля.	PO-1, PO-4
2	Теоретические представления о пробое жидких диэлектриков. Теории пробоя, учитывающие влияние влаги. Тепловая теория пробоя. Влияние пузырьков газа. Формирование предпробивных процессов с участием твердых частиц примесей. Теория образования цепочек из твердых частиц и пробоя по ним	PO-1, PO-4
2	Источники загрязнения электроизоляционных жидкостей. Закономерности движения частиц в электрическом поле в жидкости и образования цепочек из частиц. Особенности поведения проводящих и диэлектрических частиц в электрическом поле	PO-1, PO-4
2	Механизм электрического пробоя твердых диэлектриков. Энергетический анализ электрической прочности твердых диэлектриков. Влияние напряженности электрического поля на ресурс твердых диэлектриков.	PO-1, PO-4

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Расчет разрядных напряжений воздушных промежутков в однородном поле	РО-2, РО-5
1	Расчет разрядных напряжений воздушных промежутков в слабо однородном поле в соответствии с законом подобия разрядов.	РО-2, РО-5
1	Оптимизация геометрической системы электродов в виде двух коаксиальных цилиндров	РО-2, РО-5
1	Методы расчёта потерь энергии на коронный разряд при переменном напряжении. Выбор оптимального шага расщепления проводов в фазе	РО-2, РО-5
2	Определение пробивных напряжений жидких диэлектриков	РО-2, РО-5
2	Расчёт пробивных напряжений твёрдых диэлектриков при различных воздействиях напряжения	РО-2, РО-5

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Определение электрической прочности газообразных диэлектриков	РО-3, РО-6
1	Определение разрядных напряжений по поверхности изоляции в воздухе	РО-3, РО-6
2	Определение электрической прочности жидких диэлектриков	РО-3, РО-6
2	Определение электрической прочности твердых диэлектриков	РО-3, РО-6

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

Нет в плане

#### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4,
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-5,
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-3, РО-6
	Подготовка к промежуточному контролю ПК1	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Выполнение РГР	РО-3, РО-6
2	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4,
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-5,
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-3, РО-6
	Подготовка к промежуточному контролю ПК2	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Выполнение РГР	РО-3, РО-6

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **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>Электрофизические</b> основы техники высоких напряжений [Электронный ресурс]: учебник для вузов / И.М. Бортник и др.; под общ. ред. И.П. Верещагина. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016. – 704 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/72343">https://e.lanbook.com/book/72343</a>	ЭБС «ЛАНЬ»	неогр
2	<b>Митькин Ю.А.</b> Электрофизические характеристики жидких диэлектриков, содержащих примеси: учебное пособие / Иван. гос. энерг. ун-т. - Иваново, 2002. – 152 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	84
3	<b>Мельникова, Ольга Сергеевна.</b> Электрофизические процессы в газообразных, жидких и твердых диэлектриках: учебно-методическое пособие / О.С. Мельникова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Иваново: Б.и., 2021. – 60 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
4	<b>Мельникова, Ольга Сергеевна.</b> Электрофизические основы техники высоких напряжений: лабораторный практикум / О. С. Мельникова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2020.—80 с: черт.	Фонд библиотеки ИГЭУ	34
5	<b>Мельникова, Ольга Сергеевна.</b> Определение электрической прочности воздуха: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электрофизические процессы в газообразных, жидких и твердых диэлектриках" / О. С. Мельникова; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики; ред. С. А. Словесный. – Иваново: Б.и., 2018. – 20 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	44

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Электрофизические</b> основы техники высоких напряжений: Учебник для вузов / Под ред. И.П.Верещагина, В.П.Ларионова. – М.: Энергоатомиздат, 1993. – 543с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	24

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	<b>ГОСТ 6581-75</b> (СТ СЭВ 3166-81). Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1998.	Электронный ресурс
2	<b>ASTM D1816-67</b> (1971, США). Метод определения пробивного напряжения нефтяных электроизоляционных масел с помощью VDE-электродов /Сборник стандартов США по испытанию электроизоляционных материалов // перевод с англ. под ред. проф. Н.В. Александрова. – М.: Энергия, 1979. – 344 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ

## 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

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1 «Электрический разряд в газах»</b>		
Подготовка к лекции №1	Изучение общих характеристика форм газового разряда, видов ионизации, понятия о плазме.	[6.1.1] – §1.1-1.11, гл.2 §2.1 [6.2.1] – гл. 2
Подготовка к лекции №2	Изучение возникновения электронных лавин, условий возникновения самостоятельного разряда в однородном поле при повышенном и пониженном давлениях газа.	[6.1.1] – §1.9, §2.2, 2.5 [6.2.1] – §3.3
Подготовка к лекции №3	Изучение разрядных напряжений в однородном поле, закона Пашена, разряда в неоднородном поле, закона подобия в слабо неоднородном поле.	[6.1.1] – §2.5, §5.1 [6.2.1] – §3.4
Подготовка к лекции №4	Изучение разряда при постоянном и переменном напряжениях в резко неоднородном поле.	[6.1.1] – §5.2, 5.3 [6.2.1] – §3.5
Подготовка к лекции №5	Изучение разряда в длинных воздушных промежутках, лидерная стадия разряда, методов повышения электрической прочности газов.	[6.1.1] – §2.4, 2.6, §5.6 – 5.8 [6.2.1] – гл. 4
Подготовка к лекции №6	Изучения развития разряда во времени.	[6.1.1] – §5.5, 5.6 [6.2.1] – §4.5
Подготовка к лекции №7	Изучение коронного разряда при постоянном напряжении.	[6.1.1] – §3.1-3.3 [6.2.1] – §5.3
Подготовка к лекции №8	Изучение коронного разряда на проводах при переменном напряжении. вольт-кулоновых характеристик и их использование для определения потерь на корону.	[6.1.1] – §3.4, 3.5 [6.2.1] – §5.4
Подготовка к лекции №9	Изучение способов расчета потерь на корону при переменном напряжении: формула Майра, метод обобщенных характеристик	[6.1.1] – §3.4, 3.5 [6.2.1] – §5.3, 5.4



Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лекции №10	Изучение поверхностного разряда в однородном и неоднородном электрических полях.	[6.1.1] – гл. 4 [6.2.1] – §5.1, 5.2
Подготовка к лабораторной работе №1,2,3	Изучить теоретический материал, подготовить бланк отчета по лабораторной работе, произвести необходимые расчеты, оформить отчет по результатам проведенных испытаний, подготовиться к защите лабораторной работы по теоретическим вопросам	1. ЛП, МУ [6.1.4], [6.1.5] 2. Конспект лекций 3. Материалы практических занятий 4. Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к семинару № 1	Задачи по расчету разрядных напряжений воздушных промежутков в однородном поле	МП [6.1.3], конспект лекций, Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к семинару № 2	Задачи по расчету разрядных напряжений воздушных промежутков в слабо однородном поле в соответствии с законом подобия разрядов.	МП [6.1.3], конспект лекций, Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к семинару № 3	Задачи по расчету оптимизации геометрической системы электродов в виде двух коаксиальных цилиндров	МП [6.1.3], конспект лекций, Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к семинару № 4	Задачи по методам расчёта потерь энергии на корону при переменном напряжении. Выбор оптимального шага расщепления проводов в фазе	МП [6.1.3], конспект лекций, Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к промежуточному контролю ПК1	Изучение теоретического материала раздела № 1 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература по лекциям №1-7
<b>Раздел № 2 «Разряд в жидких и твёрдых диэлектриках»</b>		
Подготовка к лекции №11	Изучение экспериментальных закономерностей пробоя жидких диэлектриков.	[6.1.1] – §11.1 [6.1.2] – гл.3 [6.3.1] [6.3.2]
Подготовка к лекции №12	Изучение теоретические представления о пробое жидких диэлектриков.	[6.1.1], гл.11 §11.2 [6.1.2] – §5.1, 5.2
Подготовка к лекции №13	Изучение закономерности движения частиц в электрическом поле в жидкости и образования цепочек из частиц. Особенности поведения проводящих и диэлектрических частиц в электрическом поле	[6.1.2] – §1.2, 4.1, 5.2
Подготовка к лекции №14	Изучение механизмов электрического пробоя твердых диэлектриков.	[6.1.1] – гл.12
Подготовка к лабораторной работе №4, 5	Изучить теоретический материал, подготовить бланк отчета по лабораторной работе, произвести необходимые расчеты, оформить отчет по результатам проведенных испытаний, подготовиться к защите лабораторной работы по теоретическим вопросам	1. ЛП [6.1.4] 2. Конспект лекций 3. Материалы практических занятий 4. Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к семинару № 5, 6	Задачи на определение пробивных напряжений жидких диэлектриков	МП [6.1.3], конспект лекций, Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к семинару № 7	Задачи по расчёт пробивных напряжений твёрдых диэлектриков при различных воздействиях напряжения	МП [6.1.3], конспект лекций, Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к промежуточному контролю ПК2	Изучение теоретического материала раздела № 2 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература по лекциям №8-14

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
4	Лаборатория «Электротехнического материаловедения» для проведения занятий семинарского типа (А-145)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторный стенд «Определение электрической прочности воздуха». Лабораторный стенд «Определение разрядных напряжений по поверхности изоляции в воздухе».
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**  
***«Электрическая часть электростанций и подстанций»***

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Высоковольтные электроэнергетика и электротехника</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	Электрических станций, подстанций и диагностики <u>электрооборудования</u>

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

Целями освоения дисциплины являются изучение основного электрооборудования электрических станций и подстанций, а также получение специальных знаний в области проектирования подстанций с учетом требований актуальной нормативно-технической документации, выбора оборудования и электрических схем электрической части электрических станций. Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-1 – способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
назначение, конструкцию, технические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности - З(ПК-1)- 1	основные параметры электрооборудования электрических станций и подстанций, а также условия их выбора и проверки – РО-7
основы проектирования объектов профессиональной деятельности на базе стандартных методик и типовых технических решений - З(ПК-1)-2	методики проектирования электрической части электрических станций и подстанций и требования соответствующей нормативно-технической документации – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
проектировать объекты профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений - У(ПК-1)-1	выбирать нужные варианты и находить рациональные решения при проектировании электрической части электрических станций и подстанций в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические требования – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками проектирования объектов профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений - В(ПК-1)-1	навыками проектирования электрической части электрических станций и подстанций в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические требования – РО-3
<b>ПК-2 – способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
методы анализа и критерии выбора проектных решений в сфере профессиональной деятельности - З(ПК-2)- 1	методы анализа и критерии выбора технических решений электрической части электрических станций и подстанций, особенности проектируемого объекта и требования нормативно-технической документации – РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
анализировать объекты и/или процессы профессиональной деятельности и выбирать лучшие по заданному критерию - У(ПК-2)-1	обосновывать выбор технических решений электрической части электрических станций и подстанций с учетом особенностей проектируемого объекта и требований нормативно-технической документации – РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками анализа и обоснования принятых проектных решений - В(ПК-2)-1	навыками обоснования проектных решений электрической части подстанций на основе анализа особенностей проектируемого объекта и требований нормативно-технической документации – РО-6
<b>ПК-3 – готов определять технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>

принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности - З(ПК-3)- 1	принцип действия и технологические параметры электрооборудования электрических станций и подстанций – РО-8
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры - У(ПК-3)-1	демонстрировать понимание принципа действия электрооборудования электрических станций и подстанций, определять их технологические параметры – РО-9
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности - В(ПК- 3)-1	навыками определения технологических параметров электрооборудования электрических станций и подстанций – РО-10

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электрическая часть электростанций и подстанций» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, 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 10 з.е., 360 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 164 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 работа (в том числе)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
<b>ЧАСТЬ 1</b>								
1	Основные понятия об электроэнергетической системе	2	2		3		12	19
2	Основное оборудование электростанций и подстанций	20	18	16	3	0,5	45	102,5
3	Схемы электрических соединений электростанций и подстанций	6	4		1	0,5	15	26,5
4	Процессы в аппаратах и токоведущих частях в нормальных режимах и при коротких замыканиях	8	8		3	0,5	18	37,5

5	Компоновки и конструкции распределительных устройств подстанций	4	4	4	2	0,5	15	29,5	
6	Режимы работы нейтрали	4					6	10	
<b>Промежуточная аттестация по части 1</b>		экзамен и дифференцированный зачёт					27		
<b>ИТОГО по части 1</b>		<b>44</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>109</b>	<b>252</b>	
<b>ЧАСТЬ 2</b>									
№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Самостоятельная работа (в том числе)	Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе)		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
3	Электрические машины электростанций	10					12	22	
7	Выбор основного оборудования электростанций	6	12				15	33	
8	Оперативный ток. Вторичные цепи.	4					8	12	
9	Компоновки и конструкции распределительных устройств электростанций	4		12			16	32	
10	Современное состояние электроэнергетики. Техническая политика в электроэнергетике	2					7	9	
<b>Промежуточная аттестация по части 2</b>		зачет							
<b>ИТОГО по части 2</b>		<b>26</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>58</b>	<b>108</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>70</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>169</b>	<b>360</b>	

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1</b>		
1	Основные сведения о курсе. Понятие о структуре и функционировании электроэнергетической системы. Общие сведения о наиболее крупных энергообъектах ЭЭС. Классификация и сравнительная характеристика электрических станций различных типов.	РО-1, РО-4, РО-7, РО-8
1	Классификация подстанций	РО-1, РО-4, РО-7, РО-8
6	Режимы работы нейтралей электрических сетей: классификация, достоинства и недостатки, области применения.	РО-1, РО-4, РО-7, РО-8
2	Графики электрических нагрузок электростанции и подстанции. Показатели графиков нагрузок. Проектирование и анализ графиков электрических нагрузок	РО-1, РО-4, РО-7, РО-8
2	Силовые трансформаторы. Классификация. Конструкция. Параметры силовых трансформаторов.	РО-1, РО-4, РО-7, РО-8
2	Системы охлаждения силовых трансформаторов. Схемы и группы соединения обмоток силовых трансформаторов. Маркировка силовых трансформаторов.	РО-1, РО-4, РО-7, РО-8
2	Нагрузочная способность силовых трансформаторов. Условия выбора и проверки силовых трансформаторов.	РО-1, РО-4, РО-7, РО-8
3	Главные схемы электрических соединений подстанций.	РО-1, РО-4, РО-7, РО-8

3	Распределительные устройства: требования, классификация, состав оборудования.	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
3	Обзор схем распределительных устройств и их характеристик.	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
<b>№ раздела (подраздела)</b>	<b>Наименование и краткое содержание лекции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
2	Высоковольтные выключатели. Назначение, классификация. Процессы, протекающие при коммутации токов в выключателях. Принцип действия. Маркировка.	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
2	Разъединители и выключатели нагрузки. Классификация и конструкции. Маркировка. Понятия об отделителях и короткозамыкателях.	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
2	Измерительные трансформаторы тока: назначение, классификация, основные параметры. Погрешности трансформаторов тока. Классы точности. Конструкции измерительных трансформаторов тока. Маркировка	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
2	Измерительные трансформаторы напряжения: назначение, классификация, основные параметры. Погрешности трансформаторов напряжения. Классы точности. Конструкции измерительных трансформаторов напряжения. Маркировка	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
2	Токоведущие части. Классификация и конструкции. Использование токоведущих частей в цепях электрических станций и подстанций.	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
4	Нагрев проводников и аппаратов в нормальном режиме. Номинальный ток. Токи нормального и утяжеленного режимов.	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
4	Расчетные виды коротких замыканий. Нагрев аппаратов и токоведущих частей при коротком замыкании.	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
4	Термическая и электродинамическая стойкость проводников и аппаратов.	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
5	Компоновки подстанций. Компоновки распределительных устройств подстанций	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
3	Классификация схем выдачи мощности электростанций	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
6	Сети с изолированной нейтралью. Сигнализация о замыканиях в сети. Сети с компенсированной нейтралью. Дугогасящие реакторы	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
6	Сети с глухозаземленной и эффективно-заземленной нейтралью.	
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
7	Классификация синхронных генераторов. Конструктивное исполнение турбогенераторов с различными системами охлаждения. Маркировка турбогенераторов.	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
7	Гидрогенераторы. Синхронные компенсаторы. Конструктивное исполнение. Маркировка.	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
8	Особенности расчетов токов короткого замыкания, ударных токов и интегралов Джоуля в электрической части электрических станций. Особенности выбора оборудования	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
9	Компоновки и конструкции распределительных устройств электростанций	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
10	Системы оперативного тока на электростанциях и подстанциях: типы, структурные схемы, основные характеристики источников, схем распределения, сетей и потребителей оперативного тока	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
10	Системы управления электрическими станциями и подстанциями. Общие принципы управления ТЭС, ГЭС, АЭС, основные щиты управления станций. Общие принципы управления подстанциями. Общие принципы дистанционного управления выключателями, разъединителями, электродвигателями. Системы дистанционного измерения и сигнализации. Компоновка щитов управления. Понятия об АСУТП	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8
11	Структура электроэнергетики России: ОГК, ТГК, Росэнергоатом, Гусгидро, ФСК, МРСК, Россети, СО, АТС и т.д. Стандарты организаций. Техническая политика в электроэнергетике.	PO-1, PO-4, PO-7, PO-8

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1</b>		
1	Анализ графиков нагрузок подстанций	PO-2, PO-5, PO-9
2	Выбор силовых трансформаторов подстанций	PO-2, PO-5, PO-9
3	Выбор схем распределительных устройств подстанций	PO-2, PO-5, PO-9
2	Выбор контрольно-измерительной системы подстанции. Определение типов и уставок устройств релейной защиты и автоматики.	PO-2, PO-5, PO-9
4	Расчет токов нормального и утяжеленного режимов	PO-2, PO-5, PO-9
4	Расчет токов короткого замыкания в распределительной сети	PO-2, PO-5, PO-9
4	Выбор и проверка коммутационных аппаратов	PO-2, PO-5, PO-9
2	Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения	PO-2, PO-5, PO-9
2	Выбор гибких проводов. Выбор жестких шин и изоляторов. Выбор кабельных линий	PO-2, PO-5, PO-9
2	Выбор способов ограничения токов короткого замыкания. Выбор и проверка токоограничивающих реакторов	PO-2, PO-5, PO-9
2	Выбор оборудования напряжением до 1000 В	PO-2, PO-5, PO-9
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
8	Расчет токов короткого замыкания в схеме выдачи мощности блочной электростанции	PO-2, PO-5, PO-9
8	Расчет токов короткого замыкания в схеме выдачи мощности электростанции с генераторным распределительным устройством	PO-2, PO-5, PO-9
8	Выбор оборудования и токоведущих частей электростанций	PO-2, PO-5, PO-9

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1</b>		
2	Изучение конструкций силовых трансформаторов	PO-4, PO-7, PO-8, PO-9
2	Изучение коммутационных аппаратов выше 1000 В	PO-4, PO-7, PO-8, PO-9
2	Изучение измерительных трансформаторов тока и напряжения	PO-4, PO-7, PO-8, PO-9
2	Изучение токоведущих частей и контактных соединений	PO-4, PO-7, PO-8, PO-9



№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
5	Изучение конструкций и компоновок распределительных устройств подстанций	РО-4, РО-7, РО-8, РО-9
2	Изучение коммутационных аппаратов до 1000 В	РО-4, РО-7, РО-8, РО-9
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
10	Изучение конструкций ЗРУ, КРУ, КРУН, КРУЭ	РО-7, РО-8, РО-9
10	Изучение конструкций и компоновок распределительных устройств электростанций	РО-7, РО-8, РО-9
10	Выполнение компоновок распределительных устройств электростанций	РО-7, РО-8, РО-9

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

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1</b>				
1	Получение задания. Определение типа электрической подстанции	+		РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9, РО-10
1	Проектирование графика нагрузки подстанции. Определение показателей графика нагрузки.	+		РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9, РО-10
2	Выбор силового трансформатора подстанции	+		РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9, РО-10
3	Выбор схемы распределительного устройства подстанции.	+		РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9, РО-10
4	Определение типа и уставок устройств РЗА. Определение токов установившегося режима.	+		РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9, РО-10
4	Расчет токов короткого замыкания	+		РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9, РО-10
2	Выбор оборудования и токоведущих частей подстанции	+		РО-2, РО-3, РО-5, РО-6,

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
				PO-8, PO-9, PO-10
5	Проектирование главной схемы электрических соединений и компоновки подстанции	+		PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-10
	Индивидуальные консультации, защита курсовой работы		+	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-10

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1</b>		
1	Подготовка к практическим занятиям раздела 1	PO-2, PO-3, PO-8, PO-9
1	Самостоятельное изучение материала раздела 1	PO-1, PO-4, PO-7, PO-10
1	Выполнение раздела курсовой работы	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
2	Подготовка к практическим занятиям раздела 2	PO-2, PO-3, PO-8, PO-9
2	Самостоятельное изучение материала раздела 2	PO-1, PO-4, PO-7, PO-10
2	Подготовка к лабораторным работам раздела 2, подготовка отчетов по лабораторным работам	PO-2, PO-3, PO-8, PO-9
2	Подготовка к ПК-1	PO-1-PO-9
2	Выполнение раздела курсовой работы	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
3	Подготовка к практическому занятию раздела 3	PO-2, PO-3, PO-8, PO-9
3	Самостоятельное изучение материала раздела 3	PO-1, PO-4, PO-7, PO-10
3	Выполнение раздела курсовой работы	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
4	Подготовка к практическим занятиям раздела 4	PO-2, PO-3, PO-8, PO-9
4	Самостоятельное изучение материала раздела 4	PO-1, PO-4, PO-7, PO-10

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
4	Выполнение раздела курсовой работы	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9, РО-11, РО-12
5	Подготовка к лабораторной работе раздела 2, подготовка отчетов по лабораторной работе	РО-2, РО-3, РО-8, РО-9
5	Самостоятельное изучение материала раздела 5	РО-1, РО-4, РО-7, РО-10
5	Выполнение раздела курсовой работы	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9, РО-11, РО-12
6	Самостоятельное изучение материала раздела 6	РО-1, РО-4, РО-7, РО-10
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
7	Самостоятельное изучение материала раздела 7	РО-1, РО-4, РО-7, РО-10
8	Самостоятельное изучение материала раздела 8	РО-1, РО-4, РО-7, РО-10
8	Подготовка к практическим занятиям раздела 8	РО-2, РО-3, РО-8, РО-9
9	Самостоятельное изучение материала раздела 9	РО-1, РО-4, РО-7, РО-10
10	Подготовка к лабораторной работе раздела 10, подготовка отчетов по лабораторной работе	РО-2, РО-3, РО-8, РО-9
10	Самостоятельное изучение материала раздела 10	РО-1, РО-4, РО-7, РО-10
11	Самостоятельное изучение материала раздела 11	РО-1, РО-4, РО-7, РО-10

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

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

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, 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.	Электрическая часть станций и подстанций: [учебник для вузов] / А. А. Васильев [ и др. ] ; под ред. А. А. Васильева.—М.: Энергия, 1980.— 608 с.	Библиотека, ИГЭУ	159
2.	Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: учебное пособие / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков.—4-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1989.—605 с	Библиотека, ИГЭУ	259
3.	Рассказчиков, Александр Викторович. Проектирование подстанций [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Рассказчиков ; 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="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082314013642000002734612">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082314013642000002734612</a>	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс
4.	Рассказчиков, Александр Викторович. Понижительная подстанция [Электронный ресурс]: задания для выполнения курсовой работы / А. В. Рассказчиков, И. Н. Сулыненков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических станций, подстанций и диагностики электрооборудования ; под ред. А. А. Шульпина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—64 с: ил.—Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015060913534333200000743935">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015060913534333200000743935</a>	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
5.	Рассказчиков, А.В. Оперативные переключения в распределительных устройствах высокого напряжения: методические указания / А. В. Рассказчиков ; Государственный комитет РСФСР по делам науки и высшей школы, Ивановский энергетический институт им. В. И.	Библиотека, ИГЭУ	45

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Ленина, Каф. электрических станций и подстанций ; под ред. А. Н. Назарычева.—Иваново: Б.и., 1991.—36 с		
6.	Рассказчиков, Александр Викторович. Измерительные трансформаторы тока и напряжения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе / А. В. Рассказчиков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических станций, подстанций и диагностики электрооборудования ; под ред. А. А. Шульпина, О. Н. Калачевой.— Электрон. данные.— Иваново: Б.и., 2010.—Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916483845413400007648">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916483845413400007648</a>	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс
7.	Рассказчиков, Александр Викторович. Разъединители [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе / А. В. Рассказчиков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических станций, подстанций и диагностики электрооборудования ; ред. О. Н. Калачёва.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—20 с: ил.— Загл. с титул. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422341167999300006063">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422341167999300006063</a>	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс
8.	Рассказчиков, Александр Викторович. Высоковольтные выключатели [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе / А. В. Рассказчиков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических станций, подстанций и диагностики электрооборудования ; ред. О. Н. Калачёва.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—28 с: ил.— Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422341935862400006772">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422341935862400006772</a>	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс
9.	Марьянова, Светлана Игоревна. Токопроводы на электростанциях и подстанциях [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Электрическая часть электростанций и подстанций" / С. И. Марьянова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических станций и диагностики электрооборудования ; под ред. И. А. Баженова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916440845414000005449">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916440845414000005449</a>	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс
10	Рассказчиков, Александр Викторович. Автоматические выключатели низковольтных комплектных устройств [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе / А. В. Рассказчиков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электрических станций, подстанций и диагностики электрооборудования ; под ред. А. А. Шульпина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—24 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014032512431211190800006800">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014032512431211190800006800</a> .	ЭБС, «БиблиоТех»	Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Рожкова, Лениза Дмитриевна. Электрооборудование электрических станций и подстанций: [учебник для среднего	Библиотека ИГЭУ	26

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	профессионального образования] / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова.—2-е изд., стер.—М.: Академия, 2005.—448 с.—(Среднее профессиональное образование).		
2.	Электрическая часть электростанций: [учебник для вузов] / С. В. Усов [ и др.] ; под ред. С. В. Усова.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—Л.: Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1987.—616 с.	Библиотека, ИГЭУ	43

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Правила устройства электроустановок / Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному контролю.—7-е изд.—СПб: ДЕАН, 2007.—704 с.	Библиотека , ИГЭУ
2.	СТО 56947007-29.240.10.248-2017 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС), 2017 г. — Режим доступа, <a href="http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/СТО_56947007-29.240.10.248-2017.pdf">http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/СТО_56947007-29.240.10.248-2017.pdf</a>	ПАО «ФСК ЕЭС»
3.	СТО 34.01-3.1-002-2016. Типовые технические решения подстанций 6-110 кВ, 2016 г. —Режим доступа:, <a href="http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/doc/СТО-34.01-3.1-002-2016_v3.pdf">http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/doc/СТО-34.01-3.1-002-2016_v3.pdf</a>	ПАО «Россети»
4.	СТО 56947007-29.240.30.010-2008 Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения, 2007 г. — Режим доступа:, <a href="https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.30.010-2008.pdf">https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.30.010-2008.pdf</a>	ПАО «ФСК ЕЭС»
5.	СТО 56947007-29.240.30.047-2010. Рекомендации по применению типовых принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанций 35 – 750 кВ, 2010 г. —Режим доступа:, <a href="http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.30.047-2010.pdf">http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.30.047-2010.pdf</a>	ПАО «ФСК ЕЭС»
6.	СТО 56947007-29.240.40.263-2018. Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения, 2018 г. —Режим доступа:, <a href="https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/СТО_56947007-29.240.40.263-2018.pdf">https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/СТО_56947007-29.240.40.263-2018.pdf</a>	ПАО «ФСК ЕЭС»
7.	СТО 56947007-29.240.10.249-2017. Правила оформления принципиальных электрических схем подстанций (с изменениями от 31.07.2018), 2018 г. —Режим доступа:, <a href="http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/СТО_56947007-29.240.10.249-2017_new.pdf">http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/СТО_56947007-29.240.10.249-2017_new.pdf</a>	ПАО «ФСК ЕЭС»
8.	СТО 59012820.29.020.005-2011. Стандарт организации. Правила переключений в электроустановках. Издание официальное, 2011 г. —Режим доступа:, <a href="https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/sto_59012820.29.020.005-2011.pdf">https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/sto_59012820.29.020.005-2011.pdf</a>	ПАО «ФСК ЕЭС»

## 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

№	Ссылка на информационный ресурс	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>	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
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	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
Проработка теоретического материала по разделу 1	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [Д.Л. № 2, Гл. 1]
Проработка теоретического материала по разделу 2	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №1, Гл. 2], [О.Л. №2, Гл. 6], [Д.Л. №1, Гл. 1.4]
Проработка теоретического материала по разделу 3	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [Д.Л. №1 Гл. 1.5]
Проработка теоретического и практического материала по разделу 4	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №1 Гл. 4], [Д.Л. №1 Гл. 1.2, 1.3]
Проработка теоретического материала по разделу 5.1	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №1 Гл. 2.1], [О.Л. №2, Гл. 5]
Проработка теоретического материала по разделу 5.2	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №1, Гл. 2.2], [О.Л. №2, Гл. 7]
Проработка теоретического и практического материала по разделу 4	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №1, Гл. 8], [Д.Л. №1 Гл. 3]
Проработка теоретического и практического материала по разделу 7	Изучение теоретического материала	[О.Л. №1 Гл. 10], [О.Л. №2, Гл. 8], [Д.Л. №1, Гл. 4]
<b>Раздел №7</b>		
Подготовка к отчетам по лабораторным работам раздела 7	Изучение теоретического материала	[О.Л. № 6-9]

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Проработка теоретического материала по разделу 8	Изучение теоретического материала	[О.Л. №1, Гл. 5],[ О.Л. №2, Гл. 9], [Д.Л. №1, Гл. 5]
Проработка теоретического материала по разделу 9	Изучение теоретического материала	[О.Л. №1 Гл. 11], [О.Л. №2, Гл. 9], [Д.Л. №2 Гл. 23], [Н.Д. № 4, 5]
<b>Раздел №9</b>		
Подготовка к отчету по лабораторной работе раздела 9	Изучение теоретического материала	[О.Л. №5], [Н.Д. №8]
Проработка практического материала по разделу 4	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №1 Гл. 4], [О.Л. №4], [О.Л. №3, Гл. 1]
Выполнение раздела курсовой работы	Выполнение раздела курсовой работы «Характеристика подстанции и ее нагрузок»	[О.Л. №4], [О.Л. №3, Гл. 1]
Проработка практического материала по разделу 5.2	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №3, Гл. 2]
Выполнение раздела курсовой работы	Выполнение раздела курсовой работы «Выбор силовых трансформаторов»	[О.Л. №3, Гл. 2]
Проработка практического материала по разделу 6	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №3, Гл. 3], [Д.Л. №1, Гл. 3]
Выполнение раздела курсовой работы	Выполнение раздела курсовой работы «Расчёт токов короткого замыкания»	[О.Л. №3, Гл. 3]
Проработка практического материала по разделу 7	Изучение теоретического материала	[О.Л. №3, Гл. 6], [О.Л. №2, Гл. 8], [Д.Л. №1]
Выполнение раздела курсовой работы	Выполнение раздела курсовой работы «Выбор оборудования и токоведущих частей»	[О.Л. №3, Гл. 6], [Н.Д. № 2, 3]
Проработка практического материала по разделу 9	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №1, Гл. 11], [О.Л. №2, Гл. 9], [Д.Л. №2, Гл. 23], [Н.Д. № 4, 5]
Выполнение раздела курсовой работы	Выполнение раздела курсовой работы «Выбор принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанции»	[О.Л. №3, Гл. 6], [Н.Д. № 3, 4, 5]
Проработка теоретического материала по разделу 10	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №1, Гл. 10], [Д.Л. №2, Гл. 18]
Проработка теоретического материала по разделу 11,	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [Д.Л. №1, Гл. 2]
Проработка теоретического материала по разделу 12.1	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №1, Гл. 12], [Д.Л. №2, Гл. 26]
Выполнение раздела курсовой работы	Выполнение раздела курсовой работы «Выбор оборудования системы собственных нужд подстанции»	[О.Л. №3, Гл. 6], [Н.Д. № 2, 3, 6]
Проработка теоретического материала по разделу 12.2	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №3, Гл. 7], [Н.Д. № 2, 3]
Проработка теоретического материала по разделу 12.3	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №1, Гл. 12], [Д.Л. №2, Гл. 21]
Проработка теоретического и	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [О.Л. №2, Гл. 10], [Д.Л. №1,



Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
практического материала по разделу 13		Гл. 6], [Д.Л. №2 ,Гл. 28]
Выполнение раздела курсовой работы	Выполнение раздела курсовой работы «Конструктивное выполнение подстанции»	[О.Л. №3, Гл. 8], [Н.Д. № 2, 3]
Проработка теоретического материала по разделу 14	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, [Д.Л. №2, Гл. 30]
Изучение требований по оформлению проектно-технической документации	Изучение теоретического материала	[О.Л. №3, Гл. 11], [Н.Д. № 7]
Выполнение раздела курсовой работы «Релейная защита, автоматика и система измерения на подстанции»	Выполнение раздела курсовой работы «Релейная защита, автоматика и система измерения на подстанции»	[О.Л. №3, Гл. 5], [Д.Л. №1, Гл. 4], [Н.Д. № 2, 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;
- чтение лекций с использованием презентаций.

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)., Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета., Проектор., Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
4	Лаборатория, «Лаборатория электрооборудования» для проведения занятий семинарского типа, (В-107)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)., Комплект лабораторного оборудования «Токоведущие части», Лабораторное оборудование «Высоковольтные выключатели». Комплект лабораторного оборудования «Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В», Лабораторное оборудование «Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В», Лабораторное оборудование «Измерительные трансформаторы тока и напряжения». Комплект оборудования «Измерительные трансформаторы, Ячейка КРУ, Макет распределительного устройства, Демонстрационная ячейка комплектного распределительного устройства, Камера ИЦ20-ОРБ06- 1-48-УЗ, К-т учебно-наглядных пособий по промышленн.ЭО
5	Лаборатория, «Лаборатория ЭВМ и компьютерных тренажеров» для проведения занятий семинарского типа, (В-109)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)., Программное обеспечение, указанное в разделе 9.2.
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/подгруппы/потока), Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ»**

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки/  
специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)/  
специализация  
образовательной программы

Высоковольтные электроэнергетика и электротехника

Форма обучения

Очная

Кафедра-разработчик РПД

Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и  
электрофизики

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

Дисциплина ставит целью изучение основных физических процессов в схемах, в оборудовании испытательных и электрофизических установок (ИЭУ), способов и методик испытания энергетического оборудования в соответствии с требованиями ГОСТ, определения технологических параметров ИЭУ. В рамках дисциплины изучаются методики проведения измерений на высоком напряжении, схемы для испытаний энергетического оборудования высокого напряжения, взаимосвязи параметров испытательных установок высокого напряжения с их выходными параметрами, основные законы электротехники, положенные в основу принципа действия различных испытательных установок, методики обработки результатов испытаний.

Задачей преподавания дисциплины является подготовка специалиста по вопросам использования высокого напряжения при проведении испытаний энергетического оборудования и проектирования высоковольтных испытательных установок, в объеме достаточном для решения производственных, проектных и исследовательских задач. В результате изучения курса студент должен приобрести навыки инженерных расчетов при проектировании испытательных установок и навыки проведения самих высоковольтных испытаний.

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>ПК-3 – готовность определять технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Технологические параметры ИЭУ разного назначения и типа –РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Рассчитывать технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности и выбирать методы их определения и расчета – У(ПК-3)-1	Выбирать и применять соответствующие методы определения и расчета параметров ИЭУ –РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками расчета технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	Навыками расчета технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности –РО-3
<i>ПК-6 – способность участвовать в планировании экспериментов на объектах профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Методики проведения испытаний высоковольтного оборудования и обработки получаемых экспериментальных данных – З(ПК-6)-1	Методику проведения испытаний оборудования с помощью ИЭУ и обработки получаемых экспериментальных данных –РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Производить испытания высоковольтного оборудования и обрабатывать получаемые результаты – У(ПК-6)-1	Производить испытания оборудования с помощью ИЭУ и обрабатывать получаемые результаты –РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками проведения испытаний высоковольтного оборудования и обработки получаемых результатов – В(ПК-6)-1	Навыками проведения испытаний оборудования с помощью ИЭУ и обработки получаемых результатов –РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Испытательные и электрофизические установки» 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 5 зачетных единиц, 180 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 54 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе прак- тическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение	2					1	3
2	Испытательные установки высокого напряжения промышленной частоты	6	2				6	14
3	Источники постоянного тока высокого напряжения	6	4	4			18	32
4	Генераторы импульсных напряжений (ГИН)	6	4	8			28	46
5	Измерение напряжений на высоком напряжении	4		8			37	49
Промежуточная аттестация		экзамен						36
<b>ИТОГО</b>		<b>24</b>	<b>10</b>	<b>20</b>			<b>90</b>	<b>180</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые ре- зультаты обучения
1	<i>Введение.</i>	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Электроэнергетика: задачи, проблемы, достигнутые результаты. Испытательные напряжения, классификация испытательных установок. Измерение высоких напряжений и импульсных токов в лабораториях ТВН.	
2	<b>Общая схема испытаний электрооборудования напряжением промышленной частоты. Регуляторы напряжения.</b> Требования, предъявляемые к испытательным установкам переменного напряжения. Общая схема испытаний электрооборудования напряжением промышленной частоты, ее основные элементы и их назначение. Классификация и принцип действия регуляторов напряжения.	РО-1
2	<b>Испытательные трансформаторы, особенности их работы и конструкции.</b> Испытательные трансформаторы, их классификация. Особенности устройства и работы испытательных трансформаторов. Выбор параметров испытательных трансформаторов.	РО-1
2	<b>Каскадное включение испытательных трансформаторов. Резонансные схемы измерения напряжения промышленной частоты.</b> Каскадное соединение трансформаторов и особенности работы трансформаторов в каскадных схемах. Резонансные способы получения испытательных напряжений промышленной частоты.	РО-1
3	<b>Выпрямительные установки высокого напряжения.</b> Общие требования к источникам постоянного высокого напряжения. Понятие падения и пульсаций напряжения. Классификация схем выпрямления и их принцип действия. Одно- и двухполупериодные схемы выпрямления. Схемы с удвоением напряжения.	РО-1
3	<b>Каскадные выпрямители.</b> Однорядные и двухрядные схемы каскадных выпрямителей. Снижение напряжения под нагрузкой и пульсации выходного напряжения. Способы улучшения характеристик каскадных выпрямителей.	РО-1
3	<b>Электростатические генераторы.</b> Принцип действия электростатических генераторов. Области применения. Роторные и ленточные электростатические генераторы.	РО-1
4	<b>Требования к испытательным импульсам. Общий принцип работы генераторов импульсных напряжений.</b> Основные параметры грозовых и коммутационных испытательных импульсов и требования к ним. Общий принцип действий генератора импульсных напряжений.	РО-1
4	<b>Однорядные и двухрядные схемы генераторов импульсных напряжений.</b> Однорядные и двухрядные схемы ГИН. Их различия. Назначение основных элементов генераторов импульсных напряжений.	РО-1
4	<b>Схема замещения разрядной цепи генератора импульсных напряжений и расчет параметров импульса.</b> Схема замещения разрядной цепи ГИН. Связь параметров схемы замещения с параметрами импульса напряжения.	РО-1
5	<b>Электростатические вольтметры. Амплитудные вольтметры. Шаровые разрядники.</b> Принцип действия электростатического вольтметра, амплитудного вольтметра, схемы, зависимость погрешности от параметров измерительной схемы. Шаровые разрядники.	РО-1 РО-4
5	<b>Измерение напряжения с помощью делителей напряжения.</b> Делители напряжения омические, емкостные, смешанные. Их преимущества, недостатки, область применения. Влияние параметров делителей на погрешность.	РО-1 РО-4

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Выбор испытательных трансформаторов для проведения испытаний высоковольтного электрооборудования	РО-2, РО-3, РО-5
3	Расчет выходного напряжения однорядных и двухрядных схем каскадных выпрямителей	РО-2, РО-3
3	Расчет пульсаций и падений напряжения в источниках постоянного высокого напряжения	РО-2, РО-3, РО-5
4	Выбор параметров генераторов импульсных напряжений	РО-2, РО-3
4	Расчет индуктивности разрядного контура генераторов импульсных напряжений.	РО-2, РО-3

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Источник постоянного высокого напряжения с каскадным выпрямителем	РО-3
4	Генератор импульсных напряжений. Часть 1 (Принцип действия и градуировка генератора импульсных напряжений)	РО-3
4	Генератор импульсных напряжений. Часть 2 (Испытание изоляции с помощью генератора импульсных напряжений)	РО-3 РО-6
5	Исследование характеристик высоковольтных делителей напряжения. Часть 1 (Исследование характеристик омических делителей напряжения)	РО-3 РО-6
5	Исследование характеристик высоковольтных делителей напряжения. Часть 2 (Исследование характеристик емкостных делителей напряжения)	РО-3 РО-6

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

Не предусмотрены

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекции	РО-1, РО-4
2	Подготовка к лекциям	РО-1
2	Подготовка к практическому занятию	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
3	Подготовка к лекциям	РО-1
3	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
3	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО-1, РО-2, РО-3
4	Подготовка к лекциям	РО-1
4	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2
4	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4	Подготовка к промежуточному контролю ПК1	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
5	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4
5	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5	Подготовка к промежуточному контролю ПК2	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

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

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

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / 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>Испытательные</b> и электрофизические установки; Техника эксперимента: [учебное пособие для вузов] / В. А. Авруцкий, И. П. Кужекин, Е. Н. Чернов ; Министерство высшего и среднего специального образования СССР. Московский энергетический институт; под ред. И. П. Кужекина.—М.: МЭИ, 1983.—262 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	73
2	<b>Техника</b> высоких напряжений: методические указания к лабораторным работам / А. М. Соколов [и др.] ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики ; под ред. С. Н. Горячкина, Ю. А. Митькина.—Иваново: Б.и., 2002.—84 с: ил. — Режим доступа:	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	неогр
3	<b>Харьковский, В.Б.</b> Генераторы импульсных напряжений: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине "Испытательные установки высокого напряжения" / В. Б. Харьковский, М. В. Прусаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики ; ред. М. Е. Тихов.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—Иваново: Б.и., 2014.—40 с: ил. — Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2014101612293998600000749109">https://elib.ispu.ru/reader/book/2014101612293998600000749109</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	неогр
4	<b>Харьковский, В.Б.</b> Источники постоянного высокого напряжения с каскадным выпрямителем: методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Испытательные и электрофизические установки высокого напряжения" / В. Б. Харьковский, А. С. Страхов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики ; ред. М. Е. Тихов.—Иваново: Б.и., 2019.—24с: ил. — Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2019091315255694100002734842">https://elib.ispu.ru/reader/book/2019091315255694100002734842</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	неогр
5	<b>Харьковский, В.Б.</b> Исследование характеристик высоковольтных делителей напряжения: методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Испытательные и электрофизические установки высокого напряжения" / В. Б. Харьковский, А. С. Страхов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики ; ред. М. Е. Тихов.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—Иваново: Б.и., 2018.—24 с: ил. — Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2018031512474321200002732594">https://elib.ispu.ru/reader/book/2018031512474321200002732594</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	неогр

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Базуткин, В.В.</b> Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах: [учебное пособие для вузов] / В. В. Базуткин, В. П. Ларионов, Ю. С. Пинталь ; под общ. ред. В. П. Ларионова.—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1986.—464 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	154

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	РД 34.45-51.300-97. Объем и Нормы испытаний электрооборудования (утв. РАО "ЕЭС России" 08.05.1997)	Информационная справочная система КонсультантПлюс
2	ГОСТ Р 55193-2012 (МЭК 60060-2:2010). Национальный стандарт Российской Федерации. Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Методы измерения при испытаниях высоким напряжением. (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 26.11.2012 N 1185-ст)	Информационная справочная система КонсультантПлюс

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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) WebofScience	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 «Основы теории энергетического оборудования высокого напряжения»</b>		
Подготовка к лекциям	Ознакомиться с типами испытательных установок и способами измерений высокого напряжения и импульсных токов.	Изучить введение, §1.1, §4.1 [6.1.1]
<b>Раздел № 2 «Испытательные установки высокого напряжения промышленной частоты»</b>		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лекциям	Ознакомиться общими требованиями к испытательным установкам промышленной частоты. Испытательные трансформаторы, их классификация, особенности устройства и работы. Каскадное соединение трансформаторов и особенности работы трансформаторов в каскадных схемах. Методы и устройства регулирования напряжения испытательных трансформаторов и каскадов. Резонансные способы получения испытательных напряжений промышленной частоты.	Изучить §1.2[6.1.1]; §30.2, 30.3 [6.2.1]
Подготовка к практическому занятию №1	Изучить методики выбора испытательных трансформаторов и расчета их параметров при проведении испытаний.	Изучить материалы лекций по 2 разделу, изучить §1.2 [6.1.1]; §30.3 [6.2.1]
<b>Раздел № 3 «Источники постоянного тока высокого напряжения»</b>		
Подготовка к лекциям	Изучить схемы виды и принцип действия схем выпрямления. Снижение напряжения под нагрузкой и пульсации выходного напряжения. Способы улучшения характеристик каскадных выпрямителей. Принцип действия электростатических генераторов. Роторные и ленточные электростатические генераторы. Области применения.	Изучить §1.3 [6.1.1]
Подготовка к практическим занятиям №2, 3	Ознакомиться с выбором параметров каскадных выпрямителей, расчетом выходного напряжения, пульсаций и падения напряжения для однорядных и двухрядных каскадных выпрямителей	Изучить §1.3 [6.1.1], МУ [6.1.4]
Подготовка к лабораторной работе 1	Ознакомиться с источниками постоянного высокого напряжения с каскадным выпрямителем, подготовить отчет по лабораторной работе и подготовиться к защите	МУ [6.1.4]
<b>Раздел № 4 «Генераторы импульсных напряжений (ГИН)»</b>		
Подготовка к лекциям	Изучить требования и основные параметры испытательных импульсов высокого напряжения. Изучить схемы ГИН, принцип получения высокого напряжения для испытаний электрооборудования грозовым импульсом, назначение основных элементов ГИН. Изучить схему замещения разрядной цепи ГИН. Связь параметров схемы замещения с параметрами импульса напряжения.	Изучить §1.4, §3.1-3.6 [6.1.1], §30.1, 30.4 [6.2.1]
Подготовка к практическим занятиям №4, 5	Изучить условия и режимы работы ГИН, способы расчета его режимов, методику выбора его основных компонентов.	МУ [6.1.3], §3.1-3.6 [6.1.1]
Подготовка к лабораторным работам №2, 3	Ознакомиться с конструкцией и схемой ГИН, методикой испытания оборудования с помощью ГИН импульсным напряжением и обработки полученных результатов, подготовить отчеты по лабораторным работам и подготовиться к защите	МУ [6.1.2], лабораторная работа №4, МУ [6.1.3]
Подготовка к промежуточному контролю ПК1	Изучение теоретического и практического материала разделов № 1-4 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам.	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		3. Рекомендованная литература
<b>Раздел № 5 «Измерение напряжений на высоком напряжении»</b>		
Подготовка к лекциям	Изучить принцип действия электростатического вольтметра, амплитудного вольтметра, схемы, зависимость погрешности от параметров измерительной схемы. Шаровые разрядники. Делители напряжения омические, емкостные, смешанные. Влияние параметров делителей на погрешность.	Изучить §4 [6.1.1]
Подготовка к лабораторным работам 4, 5	Ознакомиться с характеристиками высоковольтных делителей напряжения, подготовить отчёты по лабораторным работам и подготовиться к защите	МУ [6.1.5]
Подготовка к промежуточному контролю ПК2	Изучение теоретического материала разделов № 4-5 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам.	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература

## **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, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Лаборатория «Высоковольтной импульсной техники» для проведения занятий семинарского типа (А-141б)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторный стенд «Источник постоянного высокого напряжения с каскадным выпрямителем». Лабораторный стенд «Высоковольтные делители напряжения». Лабораторный стенд «Генератор импульсных напряжений».
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

*«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»*

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Высоковольтные электроэнергетика и электротехника</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	Электрических станций, подстанций и диагностики <u>электрооборудования</u>

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

Целями освоения дисциплины являются изучение роли релейной защиты в обеспечении надежности и эффективности функционирования электроэнергетической системы, понимание сущности взаимосвязей и взаимодействие релейной защиты с другими системами электрической и технологической автоматики энергосистем.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-1 – способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
назначение, конструкцию, технические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности - З(ПК-1)- 1	назначение, конструкцию, технические параметры устройств релейной защиты и автоматики – РО-01
основы проектирования объектов профессиональной деятельности на базе стандартных методик и типовых технических решений - З(ПК-1)-2	основы проектирования устройств релейной защиты и автоматики на базе стандартных методик и типовых технических решений – РО-02
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
проектировать объекты профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений - У(ПК-1)-1	проектировать устройства релейной защиты и автоматики на основе стандартных методик и типовых технических решений – РО-03
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками проектирования объектов профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений - В(ПК-1)-1	навыками проектирования устройств релейной защиты и автоматики на базе стандартных методик и типовых технических решений – РО-04
<b>ПК-2 – способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
методы анализа и критерии выбора проектных решений в сфере профессиональной деятельности - З(ПК-2)- 1	методы анализа и критерии выбора устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетики – РО-05
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
анализировать объекты и/или процессы профессиональной деятельности и выбирать лучшие по заданному критерию - У(ПК-2)-1	анализировать и выбирать устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетики по заданному критерию – РО-06
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками анализа и обоснования принятых проектных решений - В(ПК-2)-1	навыками анализа и выбора устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетики – РО-07
<b>ПК-3 – готов определять технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>

принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности - З(ПК-3)- 1	принцип действия и параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики – РО-08
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры - У(ПК-3)-1	демонстрировать понимание принципа действия устройств релейной защиты и автоматики, определять параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики – РО-09
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности - В(ПК- 3)-1	навыками определения параметров срабатывания устройств релейной защиты и автоматики – РО-10
<b>ПК-4 – способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - З(ПК-4)- 1	методы расчёта режимов работы, учитываемых при определении характеристик устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетики – РО-11
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
использовать методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - У(ПК-4)-1	использовать методы расчёта режимов работы, учитываемых при определении характеристик устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетики – РО-12
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками оценки результатов расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности - В(ПК- 4)-1	навыками оценки результатов расчёта режимов работы, учитываемых при определении характеристик устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетики – РО-13
<b>ПК-5 – готов обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
характеристики основных режимов и контролируемые параметры технологического процесса объектов профессиональной деятельности - З(ПК-5)- 1	характеристики основных режимов, учитываемых при автоматизации электроэнергетических объектов, и контролируемые параметры технологического процесса – РО-14
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
использовать заданные методики для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса объектов профессиональной деятельности - У(ПК-5)-1	использовать заданные методики в целях обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса электроэнергетических объектах с использованием устройств релейной защиты и автоматики – РО-15
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса по заданной методике - В(ПК-5)-1	навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса электроэнергетических объектах с использованием устройств релейной защиты и автоматики по заданной методике – РО-16

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины» 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 8 зачетных единиц, 288 часов, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 127 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						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		
<b>ЧАСТЬ 1</b>								
1	Общие вопросы методологии релейной защиты. Основные понятия, функции и общие свойства релейной защиты.	8		4			20(0)	32
2	Защиты относительной селективности	16	12	8			28(0)	64
3	Защиты абсолютной селективности	4					8 (0)	12
<b>Промежуточная аттестация по части 1 дисциплины</b>		<i>зачет</i>						
<b>ИТОГО по части 1</b>		<b>28</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>56(0)</b>	<b>108</b>
<b>ЧАСТЬ 2</b>								
4	Основные и резервные защиты генераторов	10	8				17(0)	35
5	Основные и резервные защиты трансформаторов, защиты электродвигателей	14	12	4	10	1	32(0)	73
6	Автоматика ЛЭП, элементов электрических станций и подстанций	8		8			20(0)	36
<b>Промежуточная аттестация по части 2 дисциплины</b>		<i>экзамен</i>						36
<b>ИТОГО по части 2</b>		<b>32</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>69(0)</b>	<b>180</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>125(0)</b>	<b>288</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (под-раздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1</b>		
1	<p><b>Общие вопросы методологии релейной защиты. Основные понятия, функции и общие свойства релейной защиты.</b>  <i>Введение.</i> Основные особенности энергетического производства. Режимы работы электрических систем. Классификация устройств автоматики энергосистем. Классификация реле. Обозначения реле. Типы электрических схем и способы их изображения. Выходной эффект релейной защиты.</p>	PO-01 PO-05 PO-08 PO-14
1	<p><b>Общие вопросы методологии релейной защиты. Основные понятия, функции и общие свойства релейной защиты.</b>  <i>Функции и свойства релейной защиты.</i> Основные и резервные защиты. Основные функции релейной защиты. Основные свойства релейной защиты.</p>	PO-01 PO-02 PO-08 PO-14
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
№ раздела (под-раздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<p><b>Общие вопросы методологии релейной защиты. Основные понятия, функции и общие свойства релейной защиты.</b>  <i>Функции и свойства релейной защиты.</i> Оценка защитоспособности и быстродействия устройств релейной защиты. Чувствительность и отстроенность устройств релейной защиты.</p>	PO-01 PO-02 PO-08
1	<p><b>Общие вопросы методологии релейной защиты. Основные понятия, функции и общие свойства релейной защиты.</b>  <i>Особенности защит абсолютной и относительной селективности.</i> Классификация защит по способам обеспечения функционирования при внешних КЗ и в режимах без КЗ. Особенности защит относительной и абсолютной селективности.</p>	PO-01 PO-05 PO-08 PO-14
1	<p><b>Общие вопросы методологии релейной защиты. Основные понятия, функции и общие свойства релейной защиты.</b>  <i>Особенности защит абсолютной и относительной селективности.</i> Классификация защит относительной селективности по виду характеристик выдержки времени. Достоинства и недостатки характеристик. Способы получения ступенчато-зависимых характеристик времени срабатывания.</p>	PO-01 PO-05 PO-08 PO-14
2	<p><b>Защиты относительной селективности.</b>  <i>Структурная схема 3-х ступенчатой защиты относительной селективности.</i> Принципы обеспечения функционирования I (токовая отсечка) и II (токовая отсечка с выдержкой времени) ступеней защит относительной селективности. Принципы обеспечения функционирования III ступени защиты относительной селективности (максимальная токовая защита).</p>	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
2	<p><b>Защиты относительной селективности.</b>  <i>Токовые защиты линий.</i> Однолинейная принципиальная схема 3-х ступенчатой токовой защиты. Выбор параметров срабатывания (уставок) 3-х ступенчатой токовой защиты. Ток срабатывания реле. Понятие коэффициента схемы. Схемы соединения трансформаторов тока и устройств релейной защиты.</p>	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11, PO-14
2	<p><b>Защиты относительной селективности.</b>  <i>Максимально-токовые защиты с ограниченно-зависимыми характеристиками выдержки времени.</i> Особенности ЛЭП с двухсторонним питанием, как защищаемого объекта. Органы направления мощности. Токовая направленная защита, схема, общая оценка, область применения. Особенности токовой защиты нулевой последовательности</p>	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14

2	<b>Защиты относительной селективности.</b> <i>Дистанционные защиты линий.</i> Принцип действия. Характеристики срабатывания реле сопротивления. Структурная схема защиты, область применения и общая оценка. Общий порядок выбора параметров срабатывания (уставок) дистанционной защиты	PO-01 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
2	<b>Защиты относительной селективности.</b> <i>Защиты от замыканий на землю электрических сетей 3-35 кВ.</i> Электрические величины, используемые для действия защит от замыканий на землю. Режимы заземления нейтрали сетей 6-35 кВ. Электрические величины в установившемся режиме замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью, с компенсацией емкостных токов, с заземлением нейтрали через резистор.	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
2	<b>Защиты относительной селективности.</b> <i>Защиты от замыканий на землю электрических сетей 3-35 кВ.</i> Электрические величины переходных процессов при замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью и с компенсацией емкостных токов. Фильтры тока и напряжения нулевой последовательности.	PO-01 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
2	<b>Защиты относительной селективности.</b> <i>Принципы выполнения защит от замыканий на землю.</i> Токовая защита нулевой последовательности для сетей с изолированной нейтралью, с высокоомным и низкоомным заземлением нейтрали. Токовые защиты, основанные на использовании высших гармоник установившегося режима замыкания на	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11
<b>№ раздела (под-раздела)</b>	<b>Наименование и краткое содержание лекции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	землю. Устройства защиты, основанные на использовании “наложенных токов”. Устройства защиты и сигнализации, основанные на использовании электрических величин переходного процесса	PO-14
2	<b>Защиты относительной селективности.</b> <i>Организация вторичных цепей тока и напряжения на станциях и подстанциях.</i> Первичные измерительные преобразователи тока. Схема замещения и векторная диаграмма трансформатора тока. Погрешности трансформаторов тока. Проверка трансформаторов тока по допустимой погрешности. Кривые предельной кратности. Нагрузка трансформаторов тока. Источники оперативного тока для релейной защиты. Схемы получения оперативного тока.	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
3	<b>Защиты абсолютной селективности.</b> Классификация защит абсолютной селективности. Дифференциальные защиты линий. Продольная дифференциальная токовая защита с проводным каналом связи. Принцип действия защиты. Причины появления токов небаланса в схемах дифференциальных токовых защит. Выбор параметров срабатывания защиты. Способы повышения чувствительности продольной дифференциальной токовой защиты линий. Принцип действия дифференциальной токовой защиты с торможением	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
3	<b>Защиты абсолютной селективности.</b> Продольная дифференциальная защита типа ДЗЛ, принцип действия. Общая оценка продольных дифференциальных токовых защит. Поперечные дифференциальные токовые защиты. Принцип действия защиты. Выбор параметров срабатывания (уставок). Дифференциально-фазная высокочастотная защита линий. Принцип действия защиты. Высокочастотная направленная защита линий. Принцип действия защиты	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
4	<b>Основные и резервные защиты генераторов.</b> <i>Релейная защита синхронных генераторов.</i> Виды повреждений и ненормальных режимов. Требования, предъявляемые к защите. Особенности выполнения защиты синхронных генераторов. Виды защит генератора Продольная дифференциальная токовая защита генератора. Принципы обеспечения функционирования. Продольная дифференциальная токовая защита на реле РНТ- 565.	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14

4	<b>Основные и резервные защиты генераторов.</b> <i>Релейная защита синхронных генераторов.</i> Продольная дифференциальная токовая защита на реле ДЗТ-11/5. Особенности защиты генераторов малой мощности	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
4	<b>Основные и резервные защиты генераторов.</b> <i>Релейная защита синхронных генераторов.</i> Поперечная дифференциальная токовая защита генератора. Защиты генератора от однофазных замыканий на землю. Токовая защита нулевой последовательности.	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
4	<b>Основные и резервные защиты генераторов.</b> <i>Релейная защита синхронных генераторов.</i> Защита от ОЗЗ генератора в блоке с трансформатором. 100%-е защиты генератора от однофазных замыканий в обмотке статора.	PO-01 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
4	<b>Основные и резервные защиты генераторов.</b> <i>Релейная защита синхронных генераторов.</i> Защиты генератора от сверхтоков внешних КЗ и перегрузок. Токовая защита обратной последовательности. Схема защиты. Принцип действия.	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08

№ раздела (под-раздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
		PO-11 PO-14
5	<b>Основные и резервные защиты трансформаторов, защиты электродвигателей.</b> Виды повреждений и аномальных режимов трансформаторов и автотрансформаторов. Виды повреждений и ненормальных режимов трансформаторов и автотрансформаторов. Особенности трансформатора, как защищаемого объекта. Типы защит трансформаторов и автотрансформаторов. Газовая защита трансформаторов	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
5	<b>Основные и резервные защиты трансформаторов, защиты электродвигателей.</b> Токовая ступенчатая защита маломощных трансформаторов. Максимальная токовая защита трансформатора с комбинированным пуском по напряжению.	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
5	<b>Основные и резервные защиты трансформаторов, защиты электродвигателей.</b> Продольная дифференциальная защита трансформатора. Принцип действия, особенности выполнения. Общие принципы обеспечения функционирования продольной дифференциальной защиты трансформатора.	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
5	<b>Основные и резервные защиты трансформаторов, защиты электродвигателей.</b> Общая оценка и область применения различных исполнений дифференциальных защит. Дифференциальная защита трансформатора с реле типа РНТ-565.	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
5	<b>Основные и резервные защиты трансформаторов, защиты электродвигателей.</b> Дифференциальная защита трансформатора с реле типа ДЗТ-11. Защита от перегрузки. Особенности выполнения микропроцессорных терминалов защиты трансформаторов	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14

5	<b>Основные и резервные защиты трансформаторов, защиты электродвигателей.</b> Особенности аномальных режимов работы электродвигателей. Защита электродвигателей от многофазных КЗ. Защита от перегрузки.	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
5	<b>Основные и резервные защиты трансформаторов, защиты электродвигателей.</b> Защита синхронных двигателей от асинхронного хода. Защита двигателей от однофазных замыканий на землю. Защита электродвигателей минимального напряжения.	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
6	<b>Автоматика ЛЭП, элементов электрических станций и подстанций.</b> <i>Дистанционное управление коммутационными аппаратами.</i> Общие требования, предъявляемые к схемам управления выключателями и схемные решения, реализующие эти требования. Виды устройств автоматики.	PO-01 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
6	<b>Автоматика ЛЭП, элементов электрических станций и подстанций.</b> <i>Автоматическое включение резервного питания и оборудования (АВР).</i> Назначение и основные требования к устройствам АВР. Типичные случаи применения АВР. Структурная схема АВР. Пусковые органы и выбор параметров	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08
<b>№ раздела (под-раздела)</b>	<b>Наименование и краткое содержание лекции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	АВР. Принципы построения схем АВР на постоянном оперативном токе	PO-11 PO-14
6	<b>Автоматика ЛЭП, элементов электрических станций и подстанций.</b> <i>Автоматическое повторное включение (АПВ).</i> Назначение и классификация устройств АПВ. Основные требования к устройствам АПВ и расчет их параметров. Схемы устройств АПВ. Особенности АПВ линий с двусторонним питанием	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14
6	<b>Автоматика ЛЭП, элементов электрических станций и подстанций.</b> <i>Синхронизация генераторов.</i> Способы синхронизации: Автоматическая синхронизация, самосинхронизация, точная синхронизация. Устройства самосинхронизации, устройства точной синхронизации	PO-01 PO-02 PO-05 PO-08 PO-11 PO-14

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

<b>№ раздела</b>	<b>Наименование практического занятия</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<b>ЧАСТЬ I</b>		
2	Расчет параметров срабатывания трехступенчатой токовой защиты. Подготовка исходных данных. Определение параметров схемы замещения для расчета параметров срабатывания трехступенчатой токовой защиты. Расчет токов КЗ и нагрузки для определения параметров срабатывания трехступенчатой токовой защиты	PO-02, PO-03, PO-06, PO-09, PO-12, PO-15
2	Расчет параметров срабатывания трехступенчатой токовой защиты. Оценка чувствительности отдельных ступеней трехступенчатой токовой защиты	PO-02, PO-03, PO-06, PO-09, PO-12, PO-15

2	Схемы включения реле и трансформаторов тока для выполнения токовой ступенчатой защиты.	РО-02, РО-03, РО-06, РО-09, РО-12, РО-15
2	Расчет вторичных параметров срабатывания защит с учетом схем включения трансформаторов тока и реле.	РО-02, РО-03, РО-06, РО-09, РО-12, РО-15
2	Проверка трансформаторов тока на допустимую погрешность для подключения релейной защиты.	РО-02, РО-03, РО-06, РО-09, РО-12, РО-15
2	Расчет напряжения на вторичную обмотку ТТ. Порядок расчета сечения жил кабельных каналов для подключения защит к ТТ.	РО-02, РО-03, РО-06, РО-09, РО-12, РО-15
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
4	Расчет параметров срабатывания защит нулевой последовательности системы собственных нужд электрической станции (сеть с изолированной нейтралью). Подготовка исходных данных. Расчет емкостных токов замыкания на землю	РО-03, РО-06, РО-11, РО-15
4	Расчет параметров срабатывания защит нулевой последовательности системы собственных нужд электрической станции (сеть с изолированной нейтралью). Расчет параметров срабатывания защит с учетом схем включения	РО-03, РО-06, РО-09, РО-11, РО-15
<b>№ раздела</b>	<b>Наименование практического занятия</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	трансформаторов тока и реле.	
4	Расчет параметров срабатывания защит нулевой последовательности системы собственных нужд электрической станции (сеть с высокоомным заземлением нейтрали и с компенсацией емкостных токов замыкания на землю).	РО-03, РО-06, РО-09, РО-11, РО-15
4	Расчет дифференциальной защиты генератора с использованием реле ДЗТ-11/5. Подготовка исходных данных.	РО-03, РО-06, РО-09, РО-11, РО-15
5	Расчет дифференциальной защиты генератора с использованием реле ДЗТ-11/5.	РО-03, РО-06, РО-09, РО-11, РО-15
5	Расчет дифференциальной защиты трансформатора с использованием реле РНТ-565. Подготовка исходных данных.	РО-03, РО-06, РО-09, РО-11, РО-15
5	Расчет дифференциальной защиты трансформатора с использованием реле РНТ-565.	РО-03, РО-06, РО-09, РО-11, РО-15
5	Расчет дифференциальной защиты трансформатора с использованием реле ДЗТ-11. Подготовка исходных данных.	РО-03, РО-06, РО-09, РО-11, РО-15
5	Расчет дифференциальной защиты трансформатора с использованием реле ДЗТ-11.	РО-03, РО-06, РО-09, РО-11, РО-15
5	Особенности расчета защит трансформатора с использованием МП-терминалов.	РО-03, РО-06, РО-09, РО-11, РО-15

### 3.3.2. Лабораторные работы

<b>№ раздела</b>	<b>Наименование лабораторной работы</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<b>ЧАСТЬ 1</b>		
1	Исследование реле защиты (Р-13)	РО-04, РО-07, РО-10

2	Исследование ступенчатой токовой защиты от междуфазных КЗ в радиальной сети с одним источником питания (Р-1)	РО-04, РО-07, РО-10, РО-13, РО-16
2	Исследование максимальных токовых защит с ограниченно-зависимой характеристикой времени срабатывания на ЛЭП с односторонним питанием (Р-2)	РО-04, РО-07, РО-10, РО-13, РО-16
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
5	Исследование дифференциальных реле (Р-7)	РО-04, РО-07, РО-10, РО-13, РО-16
6	Исследование функционирования схем АПВ (А-1) с использованием электромеханической элементной базы и МП терминалов РЗА	РО-04, РО-07, РО-10, РО-13, РО-16
6	Исследование функционирования схем АВР (А-4)	РО-04, РО-07, РО-10, РО-13, РО-16
6	Синхронизация генераторов (А-6)	РО-04, РО-07, РО-10, РО-13, РО-16

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

№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / за- щиту курсового проекта)	Планируемые ре- зультаты обуче- ния
<b>ЧАСТЬ 2</b>				
5	Анализ расчетной схемы и исходных данных, составление схемы замещения, расчет токов короткого замыкания и вторичных токов плеч защиты	+		РО-01, РО-02, РО-04, РО-06, РО-07, РО-09, РО-13, РО-16
5	Расчет уставок дифференциальной защиты трансформатора	+		РО-03, РО-05 РО-06, РО-07, РО-09, РО-10, РО-13, РО-16
5	Расчет уставок максимальной токовой защиты трансформатора	+		РО-03, РО-05 РО-06, РО-07, РО-09, РО-10, РО-13, РО-16
5	Расчет уставок защиты от перегрузки	+		РО-03, РО-05 РО-06, РО-07, РО-09, РО-10, РО-13, РО-16
5	Разработка схемы распределения устройств РЗА трансформатора по трансформаторам тока и напряжения	+		РО-03, РО-05 РО-06, РО-07, РО-09, РО-10, РО-13, РО-16
5	Индивидуальные консультации, защита курсовой работы		+	РО-04, РО-07, РО-10, РО-13, РО-16

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1</b>		
1	Подготовка к лекциям раздела 1	PO-01, PO-02, PO-05, PO-08, PO-11, PO-14
1	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам.	PO-03, PO-04, PO-06, PO-07, PO-09, PO-10, PO-12, PO-13, PO-15, PO-16
2	Подготовка к лекциям раздела 2	PO-01, PO-02, PO-05, PO-08, PO-11, PO-14
2	Подготовка к практическим занятиям раздела 2	PO-03, PO-06, PO-09, PO-12, PO-15
2	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам.	PO-03, PO-04, PO-06, PO-07, PO-09, PO-10, PO-12, PO-13, PO-15, PO-16
3	Подготовка к лекциям раздела 3	PO-01, PO-02, PO-05, PO-08, PO-11, PO-14
<b>ЧАСТЬ 2</b>		
4	Подготовка к лекциям раздела 4	PO-01, PO-02, PO-05, PO-08, PO-11, PO-14
4	Подготовка к практическим занятиям раздела 4	PO-03, PO-06, PO-09, PO-12, PO-15
5	Подготовка к лекциям раздела 5	PO-01, PO-02, PO-05, PO-08, PO-11, PO-14
5	Подготовка к практическим занятиям раздела 5	PO-03, PO-06, PO-09, PO-12, PO-15
5	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам.	PO-03, PO-04, PO-06, PO-07, PO-09, PO-10, PO-12, PO-13, PO-15, PO-16
5	Выполнение курсовой работы: разделы 3.1-3.4 методических указаний [3] табл. 6.1	PO-03, PO-04, PO-06, PO-07, PO-09, PO-10, PO-12, PO-13,
5	Выполнение курсовой работы: разделы 3.5-3.7 методических указаний [3] табл. 6.1, защита курсовой работы	PO-03, PO-04, PO-06, PO-07, PO-09, PO-10, PO-12, PO-13,
6	Подготовка к лекциям раздела 6	PO-01, PO-02, PO-05, PO-08, PO-11,
№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
		PO-14



6	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам.	РО-03, РО-04, РО-06, РО-07, РО-09, РО-10, РО-12, РО-13, РО-15, РО-16
---	--	--

#### **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.	Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – М.: Высшая школа, 2006. – 639 с.	Библиотека ИГЭУ	97
2.	Шагурина, Елена Сергеевна. Примеры решения задач по релейной защите электроэнергетических систем: учебно-методическое пособие / Е. С. Шагурина, О. В. Фролова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново: Б.и., 2019.—100 с: ил. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019093010325015700002738628">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019093010325015700002738628</a>	ЭБС «Book-on Lime»	Электронный ресурс
3.	Проектирование микропроцессорных защит понижающих трансформаторов напряжением 35-220 кВ\А. В. Гусенков [и др.]. Методические указания к курсовой работе \ Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. автоматического управления электроэнергетическими системами; ред. С. О. Алексинский.-Иваново.-2015 Инв.ном:М-2243 <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015051513101475700000746702">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015051513101475700000746702</a>	ЭБС «Book-on Lime»	Электронный ресурс
4.	Шагурина, Елена Сергеевна. Релейная защита электроэнергетических объектов в задачах и примерах: методические указания к семинарам по дисциплине "Релейная защита электроэнергетических объектов" / Е. С. Шагурина, О. В. Фролова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. автоматического управления электроэнергетическими системами ; ред. В. А. Шуин.— Иваново: Б.и., 2013.—47 с <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422234911767200009718">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422234911767200009718</a>	ЭБС «Book-on Lime»	Электронный ресурс
5.	Проектирование защит трансформатора при использовании терминалов НПП «ЭКРА»: Учеб.-метод. пособие/ О.В. Фролова, Л.М. Колесов. – Иваново, 2015. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015031710312833800000748279">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015031710312833800000748279</a>	ЭБС «Book-on Lime»	Электронный ресурс
6.	Дьяков А.Ф., Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие для вузов / Дьяков А.Ф. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01161-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011614.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011614.html</a>	ЭБС "Консультант студента"	Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний \ Красник В.В. Издательство «ЭНАС», 2017 <a href="https://e.lanbook.com/book/104457">https://e.lanbook.com/book/104457</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	Методические указания к лабораторной работе Р-1 «Исследование токовых ступенчатых защит на ЛЭП с односторонним питанием».– Иваново, 2014, №2187	ЭБС «Book-on Lime»	Электронный ресурс
№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	<a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014120416405435500000749353">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014120416405435500000749353</a>		
3.	Исследование максимальных токовых защит с ограниченно зависимыми характеристиками времени срабатывания на ЛЭП с односторонним питанием: лабораторная работа № Р-2: методические указания для самостоятельной работы студентов / О. В. Лебедев, Г. А. Филатова, Т. Ю. Шадрикова. —Иваново: Б.и., 2018.—32 с: ил. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018120412484806700002736525">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018120412484806700002736525</a>	ЭБС «Book-on Lime»	Электронный ресурс

4.	Методические указания к лабораторной работе Р-13 "Исследование реле защиты на электромеханической элементной базе с помощью испытательной системы РЕТОМ". – Иваново, 2015. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015121613323176600000748635">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015121613323176600000748635</a>	ЭБС «Book-on Lime»	Электронный ресурс
5.	Трансформаторы тока в схемах релейной защиты: Учебное пособие/ В.Ф. Коротков. – Иваново, 2013, №2297 <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422460487635700001156">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422460487635700001156</a>	ЭБС «Book-on Lime»	Электронный ресурс
6.	Методические указания для программированного контроля знаний при выполнении лабораторных работ по дисциплине " Релейная защита электрических систем " / О. В. Лебедев [и др.] —Иваново: Б.и., 1984 <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422340785855900008837">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422340785855900008837</a>	ЭБС «Book-on Lime»	Электронный ресурс

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации . — Москва : ЭНАС, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4248-0041-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104554">https://e.lanbook.com/book/104554</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»
2	Правила устройства электроустановок. Раздел 1. Общие правила. Главы 1.1, 1.2, 1.7, 1.9. Раздел 7. Электрооборудование специальных установок. Главы 7.5, 7.6, 7.10 . — 7-е изд. — Москва : ЭНАС, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-4248-0080-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104445">https://e.lanbook.com/book/104445</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»
3	Правила устройства электроустановок. Раздел 2. Передача электроэнергии. Главы 2.4, 2.5 . — 7-е изд. — Москва : ЭНАС, 2010. — 160 с. — ISBN 978-5-93196-967-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104446">https://e.lanbook.com/book/104446</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»
4	Правила устройства электроустановок. Раздел 4. Распределительные устройства и подстанции. Главы 4.1 (Распределительные устройства напряжением до 1 кВ переменного тока и до 1,5 кВ постоянного тока), 4.2 (Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ) . — 7-е изд. — Москва : ЭНАС, 2013. — 104 с. — ISBN 978-5-4248-0036-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104444">https://e.lanbook.com/book/104444</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»
5	Правила устройства электроустановок. Разд. 6. Электрическое освещение. Разд. 7. Электрооборудование специальных установок. Гл. 7.1. Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий. Гл. 7.2. Электроустановки зрелищных предприятий, клубных учреждений и спортивных сооружений . — 7-е изд. — Москва : ЭНАС, 2013. — 64 с. — ISBN 978-5-4248-0089-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104443">https://e.lanbook.com/book/104443</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»

## 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://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
11	<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
12	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

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

### **Описание последовательности действий обучающегося по изучению дисциплины**

- 1) Получить в библиотеке рекомендованную литературу;
- 2) Перед каждой лекцией просмотреть материал, изученный ранее, по предлагаемой теме;
- 3) Перед каждым практическим занятием повторить материал по теме, выполнить задания преподавателя;
- 4) Для выполнения ПК в системе РИТМ решить примеры задач, выносимых на контроль;
- 5) При выполнении курсовых работ изучить материал по рекомендуемой литературе, подготовить вопросы для консультации;
- 6) Для подготовки к экзамену и зачету (промежуточный контроль) решить примеры задач, выносимых на контроль.

### **Рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины**

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

### **Рекомендации по работе с литературой**

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

Дополнительная литература используется для более широкого изучения теоретических вопросов, уточнения необходимых аспектов в практических задачах.

### Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

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

### Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

В первой части практического занятия анализируются исходные данные, обсуждаются методика расчета, расчетные режимы, узлы КЗ, во второй части – выполняется необходимый расчет защит. Самостоятельная работа предполагает выполнение промежуточных расчетов с использованием примеров по рекомендациям, изложенными ниже в таблице.

### Разъяснения по выполнению курсовой работы

Тема курсовой работы приведена в табл. 3.3.3. Исходные данные, условия, схемы и методика выполнения приводятся в литературе, рекомендованной ниже в таблице.

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

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Часть 1</b>		
<b>Раздел № 1 «Общие вопросы методологии релейной защиты. Основные понятия, функции и общие свойства релейной защиты»</b>		
Подготовка к лекциям раздела 1	Самостоятельное изучение вопросов конкретных понятий и терминов релейной защиты, Структурных схем отдельных УРЗ, применения методов и показателей оценки эффективности функционирования релейной защиты.	См. главу № 1 учебника [1] табл. 6.1, конспект лекций
<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Подготовка к лабораторной работе Р-13	Изучение теоретического материала понятий и терминов релейной защиты, реализации УРЗ на электромеханической элементной базе	См. методические указания [4] , [6] табл. 6.2
Оформление отчета по лабораторной работе Р-13	Принципы действия реле, реализация УРЗ на электромеханической элементной базе	См. методические указания [4] табл. 6.2
<b>Раздел № 2 «Защиты относительной селективности»</b>		
Подготовка к лекциям раздела 2	Самостоятельное изучение принципов обеспечения функционирования ЗОС со ступенчато-зависимыми характеристиками времени срабатывания различных ЭЭО	См. главы № 1, 2, 5, 6, 7 и 8 учебника [1] табл. 6.1, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям раздела 2	Изучение особенностей, принципов выполнения, выбора параметров срабатывания, схем включения реле и трансформаторов тока, характеристик трансформаторов тока ЗОС со ступенчато-зависимыми характеристиками времени срабатывания	См. методические указания [2] разделы 1 и 2, [4] – раздел 1
Подготовка к лабораторной работе Р-1	Изучение теоретического материала «Ступенчатые токовые защиты от междуфазных КЗ»	См. методические указания [2], [6] табл. 6.2

Оформление отчета по лабораторной работе Р-1	Исследование функционирования ступенчатой токовой защиты от междуфазных КЗ в радиальной сети с одним источником питания	См. методические указания [2] табл. 6.2
Подготовка к лабораторной работе Р-2	Изучение теоретического материала «максимальные токовые защиты с зависимыми характеристиками времени срабатывания»	См. методические указания [3], [6] табл. 6.2
Оформление отчета по лабораторной работе Р-2	Исследование функционирования максимальных токовых защит с ограниченно-зависимой характеристикой времени срабатывания на ЛЭП с односторонним питанием	См. методические указания [3] табл. 6.2
<b>Раздел № 3 «Защиты абсолютной селективности»</b>		
Подготовка к лекциям раздела 3	Самостоятельное изучение принципов обеспечения функционирования ЗАС различных ЭЭО	См. главу № 9 учебника [1] табл. 6.1, конспект лекций
<b>Часть 2</b>		
<b>Раздел № 4 «Основные и резервные защиты генераторов»</b>		
Подготовка к лекциям раздела 4	Самостоятельное изучение особенностей конструкции и характеристик генератора, как защищаемого объекта, принципов обеспечения функционирования релейной защиты синхронных генераторов	См. главу № 13 учебника [1] табл. 6.1, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям раздела 4	Изучение особенностей и принципов выполнения защит от замыканий на землю в сетях собственных нужд электростанций, дифференциальной защиты генератора, подготовка параметров расчетных схем	См. методические указания [4] табл. 6.1, конспект лекций
<b>Раздел № 5 «Основные и резервные защиты трансформаторов, защиты электродвигателей»</b>		
Подготовка к лекциям раздела 5	Самостоятельное изучение особенностей конструкции и характеристик трансформатора и электродвигателей, как защищаемых объектов	См. главу № 14 и 16 учебника [1] табл. 6.1, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям раздела 5	Изучение особенностей дифференциальной защиты трансформатора, подготовка параметров расчетной схемы	См. методические указания [4] табл. 6.1, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе Р-7	Изучение принципа действия дифференциальных реле	См. методические указания [4] табл. 6.1, [6] табл. 6.2
Оформление отчета по лабораторной работе Р-7	Исследование реле дифференциальной защиты	См. методические указания [4] табл. 6.1
<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
лабораторной работе Р-7		указания [4] табл. 6.1
Выполнение курсовой работы	"Расчет защит трансформатора с использованием МП-терминала"	См. разделы №1-3 методических указаний [3] и №1-5 уч. пособия [5], табл. 6.1, конспект лекций
Подготовка к защите курсовой работы	"Расчет защит трансформатора с использованием МП-терминала"	См. разделы №1-3 методических указаний [3] и №1-5 уч. пособия [5], табл. 6.1, конспект лекций
<b>Раздел № 6 «Автоматика ЛЭП, элементов станций и подстанций»</b>		
Подготовка к лекциям раздела 6	Самостоятельное изучение вопросов выполнения устройств автоматики электроэнергетических объектов	См. главу № 10, 13 учебника [1] табл. 6.1, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе А-1	Принцип действия АПВ. Требования к устройствам АПВ.	См. главу №10 учебника [1] табл. 6.1
Подготовка к лабораторной работе А-4	Принцип действия АВР. Требования к устройствам АВР.	См. главу №10 учебника [1] табл. 6.1
Подготовка к лабораторной работе А-6	Способы и устройства синхронизации генераторов	См. главу №13 учебника [1] табл. 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;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование специализированного программного обеспечения.

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности 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 курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).

4	Лаборатория «Релейная защита» для проведения лабораторных работ (В-208)	<p>Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы).</p> <p>Лабораторный стенд «Трехступенчатая токовая защита ЛЭП с одним источником питания».</p> <p>Лабораторный стенд «Токовая защита с ограниченно-зависимыми характеристиками».</p> <p>Лабораторный стенд «Реле защиты»</p> <p>Лабораторный стенд «Дифференциальные реле»</p>
5	Лаборатория «Автоматика» для проведения лабораторных работ (В-212)	<p>Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы).</p> <p>Лабораторный стенд «Автоматическое повторное включение».</p> <p>Лабораторный стенд «Автоматический ввод резерва».</p> <p>Лабораторный стенд «Синхронизация генераторов».</p>
6	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	<p>Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)</p> <p>Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета</p>



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ИЗОЛЯЦИЯ УСТАНОВОК ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ОСНОВЫ ЕЕ ПРОЕКТИ-  
РОВАНИЯ»**

Уровень высшего образования	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки / специальность	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Высоковольтные электроэнергетика и электротехника</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики</u>

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

Целями освоения дисциплины являются изучение изоляционных конструкций кабельных и воздушных линий электропередачи, высоковольтных аппаратов, силовых и измерительных трансформаторов, электрических машин, электрофизических и испытательных установок, методов расчета и технико-экономического обоснования выбора современных и наиболее перспективных электроизоляционных материалов конкретных изоляционных конструкций энергетических и электротехнических установок.

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>ПК-1 – способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
назначение, конструкцию, технические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности З (ПК-1)-1	Конструкции систем электрической изоляции установок высокого напряжения, технические параметры и требования предъявляемые к ним (РО-1)
основы проектирования объектов профессиональной деятельности на базе стандартных методик и типовых технических решений З (ПК-1)-2	Основы проектирования систем электрической изоляции установок высокого напряжения, нормативно-техническую документацию в этой области, технико-экономические аспекты оценки ее надежности и эффективности (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
проектировать объекты профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений У (ПК-1)-1	Выбирать нужные варианты и находить рациональные решения при проектировании изоляции установок высокого напряжения в соответствии с техническим заданием на проектирование и действующими нормативно-техническими документами (НТД) (РО-3)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками проектирования объектов профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений В (ПК-1)-1	Навыками проектирования систем высоковольтной изоляции в соответствии с техническим заданием на проектирование и действующими НТД (РО-4)
<i>ПК-4 – способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы анализа и критерии выбора проектных решений в сфере профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	Методы анализа и критерии выбора проектных решений в сфере проектирования изоляции установок высокого напряжения (РО-5)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать объекты и/или процессы профессиональной деятельности и выбирать лучшие по заданному критерию У(ПК-2)-1	Анализировать результаты проектирования высоковольтной изоляции установок высокого напряжения и выбирать лучшие по заданному критерию (РО-6)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками анализа и обоснования принятых проектных решений В(ПК-2)-1	Навыками анализа и обоснования принятых проектных решений изоляции установок высокого напряжения (РО-7)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Изоляция установок высокого напряжения и основы её проектирования» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательного процесса Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 132 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе прак- тическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы			
<b>Часть 1</b>									
1	Введение. Общие характеристики изоляции.	2					5	7	
2	Основы статистического метода выбора изоляции по условиям надежности	4	4				4	12	
3	Изоляция воздушных линий электропередачи	10	2	8			40	60	
4	Внешняя изоляция распределительных устройств	6	2	8			44	60	
5	Изоляционные конструкции с газовой изоляцией	6	4				4	14	
<b>Промежуточная аттестация по части 1</b>		<i>экзамен</i>							36
<b>ИТОГО по части 1 дисциплины</b>		<b>28</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>0</b>		<b>88</b>	<b>180</b>	
<b>Часть 2</b>									
6	Внутренняя изоляция электротехнического оборудования.	4	10	4			5	23	
7	Основы проектирования внутренней изоляции.	4					5	9	
8	Старение и ресурс внутренней изоляции	2		8			7	17	
9	Расчет изоляционных конструкций	18	10	4	10	2	60	97	
<b>Промежуточная аттестация по части 2</b>		<i>экзамен / зачет с оценкой</i>							36
<b>ИТОГО по части 2 дисциплины</b>		<b>28</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>68</b>	<b>180</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>56</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>174</b>	<b>360</b>	

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1	<b>Введение. Общая характеристика изоляции. Методы проектирования изоляционных конструкций</b> Назначение электрической изоляции, характерные примеры систем электрической изоляции электропередач и энергосистем (воздушных линий, вращающихся машин), испытательных установок, электротехнологических установок.	PO-1 PO-2
2	<b>Воздействующие на изоляцию напряжения. Электрическая прочность многоэлементных конструкций</b> Расчет воздействующих напряжений, методика оценки электрической прочности многоэлементных конструкций, статистические характеристики изоляции.	PO-1 PO-2
2	<b>Статистический метод выбора изоляции по условиям надежности</b> Общая методика выбора изоляционных конструкций электрических аппаратов по условию надежной работы при воздействии перенапряжений. Упрощенная методика оценки надежности работы изоляционных конструкций при воздействии перенапряжений.	PO-1 PO-2 PO-5
3	<b>Изоляция воздушных линий электропередачи. Воздушные промежутки, регулирование электрических полей</b> Воздушные промежутки на опоре и в середине пролета, электрическая прочность воздушных промежутков, влияние климатических факторов на электрическую прочность, расчет поправочных коэффициентов в соответствии с ГОСТ 1516.2-97	PO-1 PO-2
3	<b>Методика выбора воздушных промежутков по нормативным документам и на основе статистического метода</b> Выбор воздушных промежутков по ПУЭ с учетом ветрового района, района по гололеду.	PO-1 PO-2
3	<b>Статистический метод выбора воздушных промежутков на высоковольтной линии</b> Выбор воздушных промежутков по разрядным характеристикам при воздействии напряжения промышленной частоты, коммутационных и грозовых перенапряжениях.	PO-1 PO-2
3	<b>Линейные изоляторы, их конструкции, основные характеристики</b> Классификация линейных изоляторов, их механические и электрические характеристики; стеклопластиковые стержневые изоляторы, их разрядные характеристики, работа изоляторов в условиях загрязнения окружающей среды.	PO-1 PO-2
3	<b>Гирлянда изоляторов. Распределение напряжения по элементам гирлянды</b> Поддерживающие и натяжные гирлянды, V-образные гирлянды; разрядные напряжения гирлянд при рабочем напряжении и при перенапряжениях; схема замещения гирлянды изоляторов, распределение напряжения по элементам гирлянды при сухой поверхности изоляторов и при увлажнении.	PO-1 PO-2
3	<b>Выбор типа и числа изоляторов в гирлянде по нормативным документам и статистическим методом</b> При заданных климатических условиях и районе расположения ЛЭП рассматриваются вопросы выбора типа изоляторов, числа изоляторов в гирлянде по нормативным документам и по разрядным характеристикам.	PO-1 PO-2 PO-5
4	<b>Изоляторы распределительных устройств, их конструкция, основные характеристики</b> Знакомство с конструктивным выполнением опорной и подвесной изоляции, изоляторы опорные стержневые, опорно-штыревые фарфоровые и полимерные, их характеристики и взаимозаменяемость; полые полимерные изоляторы, их механические и электрические характеристики.	PO-1 PO-2
4	<b>Разрядные характеристики изоляторов и опорно-изоляционных конструкций</b> Разрядные характеристики аппаратных изоляторов и изоляционных конструкций при воздействии напряжения промышленной частоты, грозовых и коммутационных им-	PO-1 PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	пульсов в условиях чистой и загрязненной окружающей среды, рассматривается возможность ограничения коронного разряда и повышения разрядных характеристик путем применения экранов.	
4	<b>Выбор типа и числа изоляторов по рабочему напряжению, коммутационных и грозовых перенапряжений</b> Выбор типа и числа изоляционных конструкций распределительного устройства по механическим, электрическим и климатическим воздействиям, исходя из требований нормативных документов, а также по разрядным характеристикам в условиях загрязнения.	PO-1 PO-2 PO-5
5	<b>Особенности изоляционных конструкций с газовой. Электродные системы и расчет их оптимальных параметров.</b> Элегазовые трансформаторы тока, выключатели, кабели, КРУЭ. Электрические, химические и физические характеристики элегаза. Электродные системы и расчет их оптимальных параметров.	PO-1 PO-2 PO-5
5	<b>Разрядные характеристики промежутков, характерных для закрытых РУ с газовой изоляцией.</b> Разрядные характеристики промежутков, характерных для ГРУ с газовой изоляцией при напряжении промышленной частоты, постоянном напряжении, коммутационных и грозовых перенапряжениях, их зависимость от рода газа или смеси газов, давления, качества обработки электродов, наличия твердых частиц.	PO-1 PO-2
5	<b>Выбор изоляционных расстояний, давления газа с учетом электрической прочности распорок.</b> Выбор изоляционных расстояний по разрядным характеристикам газовых промежутков с учетом давления и рода газа. Конструкция изоляционных распорок; материалы, применяемые для изоляционных распорок, технология сборки изоляционных конструкций с газовой изоляцией.	PO-1 PO-2 PO-5
<b>Часть 2</b>		
6	<b>Внутренняя изоляция электротехнического оборудования. Виды внутренней изоляции</b> Особенности конструирования внутренней изоляции, маслобарьерная, бумажно-пропитанная изоляция, твердая изоляция, изоляция на основе слюды, изоляция из сшитого полиэтилена.	PO-1 PO-2
7	<b>Общая постановка задачи конструирования внутренней изоляции. Экономические и технические критерии оптимизации</b> Рассматриваются вопросы оптимизации выбора характеристик и параметров внутренней изоляции.	PO-1 PO-2 PO-5
8	<b>Старение и ресурс внутренней изоляции</b> Основные физические процессы, приводящие к старению, роль частичных зарядов в электрическом старении, статистические закономерности старения изоляции	PO-1 PO-2
9	<b>Изоляция силовых трансформаторов. Главная и продольная изоляция</b> Конструкция главной и продольной изоляции, изоляция отводов.	PO-1 PO-2
9	<b>Расчет главной изоляции, продольной изоляции, изоляции отводов</b> Определение расчетных напряжений, расчет главной изоляции в середине обмотки и на краю обмотки, ярмовой изоляции, продольной изоляции и изоляции отводов.	PO-1 PO-2 PO-5
9	<b>Конструкция изоляции измерительных трансформаторов. Расчет изоляции</b> Конструкция изоляции трансформаторов тока и трансформаторов напряжения с бумажно-масляной изоляцией и элегазовой изоляцией. Расчет изоляции измерительных трансформаторов	PO-1 PO-2 PO-5
9	<b>Высоковольтные вводы. Вводы с бумажно-масляной изоляцией, твердой изоляцией</b> Конструкция вводов, ввода конденсаторного типа с бумажно-масляной, твердой изоляцией; регулирование электрического поля в радиальном и аксиальном направлениях.	PO-1 PO-2
9	<b>Электрический и тепловой расчет изоляции высоковольтных вводов</b>	PO-1 PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Выбор расчетных напряжений для определения продольных и радиальных размеров наружной и внутренней изоляции; электрический и тепловой расчет изоляции.	PO-5
9	<i>Электрический и тепловой расчет силовых конденсаторов</i> Конструкция изоляции силовых конденсаторов, расчет характеристик и параметров секции, электрическая схема изоляции, электрический и тепловой расчет силового конденсатора с бумажно-масляной изоляцией.	PO-1 PO-2 PO-5
9	<i>Высоковольтные кабели. Электрический и тепловой расчет изоляции кабелей</i> Конструкция изоляции кабелей, кабели с вязкой пропиткой и маслонаполненные, кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена; электрический и тепловой расчет кабелей.	PO-1 PO-2 PO-5
9	<i>Конструкция изоляции электрических машин.</i> Конструкция изоляции высоковольтных двигателей и генераторов; кратковременная и длительная электрическая прочность и методика выбора толщины изоляции.	PO-1 PO-2 PO-5

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
2	Электрическая прочность многоэлементных конструкций	PO-2 PO-3
2	Статистический метод выбора изоляции	PO-2 PO-6
3	Выбор и расчет изолирующей подвески проводов на ЛЭП	PO-2 PO-3 PO-4 PO-5
4	Выбор изоляции ОРУ подстанций	PO-2 PO-4 PO-5 PO-7
5	Изоляционные конструкции с газовой изоляцией	PO-5 PO-6
5	Расчет изоляционных элементов конструкций ГРУ	PO-4 PO-5 PO-6 PO-7
<b>Часть 2</b>		
7	Виды внутренней изоляции электротехнического оборудования. Экономические и технические критерии оптимизации. Старение и ресурс внутренней изоляции	PO-1 PO-2 PO-3 PO-6
9	Расчет главной изоляции силового трансформатора	PO-4 PO-5 PO-6
9	Расчет главной и продольной изоляции автотрансформаторов, изоляции отводов	PO-2 PO-3 PO-4
9	Расчет изоляции кабелей с бумажно – масляной изоляцией	PO-2 PO-3 PO-4 PO-5

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
9	Основы расчета тепловой устойчивости кабелей и вводов	PO-5 PO-3 PO-7
9	Электрический расчет изоляции конденсаторов импульсной и промышленной частоты	PO-2 PO-3 PO-4 PO-7

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
3	Определение разрядных напряжений изоляторов при переменном напряжении	PO-1 PO-3 PO-5
3	Определение разрядных напряжений изоляторов при грозовых импульсах	PO-1 PO-3 PO-5
4	Определение разрядных напряжений изоляторов при загрязнении и увлажнении	PO-1 PO-3 PO-5
4	Распределение напряжения по изоляционным конструкциям подвешенного и опорного вида	PO-2 PO-3 PO-5
<b>Часть 2</b>		
6	Вольт-секундные характеристики изоляции	PO-1 PO-2 PO-3 PO-5
8	Саморазряд и восстанавливающееся напряжение	PO-2
8	Исследование характеристик неоднородной многокомпонентной изоляции	PO-1 PO-2 PO-5 PO-7
9	Электрическая прочность многоэлементной изоляционной конструкции	PO-2 PO-3 PO-5 PO-6

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

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
Курсовой проект: «Электрический и тепловой расчет высоковольтного ввода»				

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные кон- сультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
9	Определение расчетных напряжений и допустимых радиальных и аксиальных напряженностей изоляции ввода.	2	0,5	PO-3 PO-4 PO-5 PO-6
9	Электрический расчет ввода для заданного варианта. Построение изменения напряженности электрического поля по толщине изоляции ввода. Сравнение полученных значений напряженности с допустимыми.	3	0,5	PO-3 PO-4 PO-5 PO-6
9	Проверка спроектированного ввода на тепловую устойчивость и оценка работоспособности спроектированного ввода.	3	0,5	PO-3 PO-4 PO-5 PO-6 PO-7
9	Оформление пояснительной записки и графической части.	2	0,5	PO-3 PO-4 PO-5 PO-6 PO-7

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз- дела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям		PO-1
2	Подготовка к лекциям		PO-1 PO-4
	Подготовка к практическим занятиям		PO-2 PO-3 PO-5
	Выполнение домашних заданий		PO-5 PO-6
3	Подготовка к лекциям		PO-1 PO-4 PO-7
	Подготовка к практическим занятиям		PO-2 PO-5 PO-3
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета		PO-2 PO-5
	Выполнение домашних заданий		PO-5 PO-6
	Подготовка к ПК1		PO-2 PO-4 PO-5
4	Подготовка к лекциям		PO-1 PO-4 PO-7
	Подготовка к практическим занятиям		PO-2



№ раз-дела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
			PO-5 PO-7
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета		PO-2 PO-3 PO-4
	Выполнение домашних заданий		PO-3 PO-4 PO-6 PO-7
5	Подготовка к лекциям		PO-1 PO-7
	Подготовка к практическим занятиям		PO-5 PO-6 PO-7
	Подготовка к ПК2		PO-2 PO-5
6	Подготовка к лекциям		PO-4
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета		PO-1 PO-5
	Подготовка к практическим занятиям		PO-1
7	Подготовка к лекциям		PO-7
	Подготовка к ПК1		PO-5
8	Подготовка к лекциям		PO-1 PO-7
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета		PO-3 PO-6 PO-7
9	Подготовка к лекциям		PO-4 PO-7
	Подготовка к практическим занятиям		PO-2 PO-5 PO-7
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета		PO-2 PO-5
	Выполнение курсового проекта		PO-3 PO-6 PO-5
	Подготовка к ПК2		PO-2 PO-5 PO-6

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

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

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

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

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### 5.1. Текущий контроль успеваемости

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

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / 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>Бочаров, Ю.Н.</b> Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2013. — 265 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/50601">https://e.lanbook.com/book/50601</a>	ЭБС «ЛАНЬ»	неогр
2	<b>Электрический</b> и тепловой расчет высоковольтного силового конденсатора: методические материалы для самостоятельной работы в системе «РИТМ» / М.В. Прусаков, М.Е. Тихов, Г.А. Филиппов,. – Иваново, 2013. (№2067)	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	неогр
3	<b>Филиппов, Г.А.</b> Методические указания к выполнению расчетно-графической работы «Выбор изоляции высоковольтных воздушных линий электропередачи и распределительных устройств подстанций» / Г.А. Филиппов, М.Е.Тихов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», Каф. ВЭТФ. – Иваново, 2016. (№ 2407)	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	неогр

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Кучинский, Г.С.</b> Изоляция установок высокого напряжения: учеб. для вузов / Г.С. Кучинский, В.Е. Кизиветтер, Ю.С. Пинталь; под общ. ред. Г.С.Кучинского.– М: Энергоиздат, 1987.	Фонд библиотеки ИГЭУ	36
2	<b>Филиппов, Г.А.</b> Методические указания к курсовому проекту <Электрический и тепловой расчет высоковольтных вводов> / М.Е. Тихов, В.Б. Харьковский, Г.А. Филиппов; Федеральное агентство по образованию, ГОУВРО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», Каф. ВЭТФ. – Иваново, 2009. (№ 2005)	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	неогр
3	<b>Филиппов, Г.А.</b> Методические указания к лабораторным работам «Изоляция установок высокого напряжения» / Г.А. Филиппов, А.М. Соколов, С.А. Словесный; Федеральное агентство по образованию, ГОУВРО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», Каф. ВЭТФ. – Иваново, 2004. (№ 1622)	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	неогр

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	"ГОСТ 1516.3-96. Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции" (введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 07.04.1998 N 110)	Информационная справочная система КонсультантПлюс
2	<b>Правила</b> устройства электроустановок. – 7-е изд, 2003	Информационная справочная система КонсультантПлюс
3	"ГОСТ 1516.2-97. Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции" (введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 07.04.1998 N 109)	Информационная справочная система КонсультантПлюс

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Часть 1</b>		
<b>Раздел № 1 «Введение. Общие характеристики изоляции»</b>		
Подготовка к лекции №1	Изучить назначение электрической изоляции, характерные примеры систем электрической изоляции электропередач и энергосистем (воздушных линий, вращающихся машин), испытательных установок, электротехнологических установок.	Глава 1 Учеб. [6.2.1], §1.14-1.15 Глава 2 Учеб. [6.2.1], §2.1
<b>Раздел № 2 «Основы статистического метода выбора изоляции по условиям надежности»</b>		
Подготовка к лекции №1-2	Ознакомиться с Основами статистического метода выбора изоляции по условиям надежности	Глава 3 Учеб. [6.2.1], §3.2 Глава 7 Учеб. [6.2.1], §7.7
Подготовка к практическому занятию № 1-2	Ознакомиться с методиками расчета Электрическая прочность многоэлементных конструкций и статистическим методом выбора изоляции	Глава 1 УП [6.1.1], §1.5, 1.10
Выполнение домашних заданий	Выбор изоляции воздушных линий электропередачи и распределительных устройств подстанций	Глава 2, 4 [6.3.2] МУ [6.1.3]
<b>Раздел № 3 «Изоляция воздушных линий электропередачи»</b>		
Подготовка к лекции №3-8	Ознакомиться с видами изоляторов воздушных линий электропередачи	Глава 7 Учеб. [6.2.1], §7.2-7.3
Подготовка к практическому занятию № 3	Ознакомиться с методом расчета изолирующей подвески проводов на ЛЭП	Глава 7 Учеб. [6.2.1], §7.6-7.7
Подготовка к лабораторной работе № 1-2	Изучить теоретический материал, подготовить бланк отчета по лабораторной работе, произвести необходимые расчеты, оформить отчет по результатам проведенных испытаний	Глава 1 УП [6.1.1], §1.10-1.11 МУ [6.2.3]
Выполнение домашних заданий	Выбор изоляции воздушных линий электропередачи и распределительных устройств подстанций	МУ [6.1.3] Глава 2, 4 [6.3.2] Глава 1 Учеб. [4.1.1], §1.8 Глава 7 Учеб. [6.2.1], §7.5-7.7
Подготовка к ПК1	Изучение теоретического материала раздела № 6-7 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	Глава 1 УП [6.1.1], §1.8-1.10
<b>Раздел № 4 «Внешняя изоляция распределительных устройств»</b>		
Подготовка к лекции №9-11	Ознакомиться с видами внешней изоляции распределительных устройств	Глава 8 Учеб. [6.2.1], §8.1-8.3
Подготовка к практическому занятию №4	Ознакомиться с методикой выбора изоляции ОРУ подстанций	Глава 8 Учеб. [6.2.1], §8.3-8.4

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лабораторной работе № 3-4	Изучить теоретический материал, подготовить бланк отчета по лабораторной работе, произвести необходимые расчеты, оформить отчет по результатам проведенных испытаний	Глава 1 УП [6.1.1], §1.10-1.11 МУ [6.2.3]
Выполнение домашних заданий	Выбор изоляции воздушных линий электропередачи и распределительных устройств подстанций	МУ [6.1.3] Глава 7 Учеб. [6.2.1], §7.6 Глава 8 Учеб. [6.2.1], §8.4 Глава 2, 4 [6.3.2]
<b>Раздел № 5 «Изоляционные конструкции с газовой изоляцией»</b>		
Подготовка к лекции №12-14	Ознакомиться с видами изоляционных конструкций с газовой изоляцией	Глава 9 Учеб. [6.2.1], §9.1-9.2
Подготовка к практическому занятию №5-6	Ознакомиться с методикой расчета изоляционных элементов конструкций ГРУ	Глава 9 Учеб. [6.2.1], §9.3
Подготовка к ПК2	Изучение теоретического материала раздела № 8-9 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	Глава 9 Учеб. [6.2.1], §9.1-9.3
<b>Часть 2</b>		
<b>Раздел № 6 «Внутренняя изоляция электротехнического оборудования»</b>		
Подготовка к лекции № 2	Ознакомиться с особенностями конструирования внутренней изоляции, маслобарьерная, бумажно-пропитанная изоляция, твердая изоляция, изоляция на основе слюды, изоляция из сшитого полиэтилена.	Глава 2 УП [6.1.1], §2.2-2.3
Подготовка к практическому занятию № 1	Ознакомиться с видами внутренней изоляции электротехнического оборудования, экономическими и техническими критериями оптимизации, старением и ресурсом внутренней изоляции	Глава 4 УП [6.1.1], §4.1-4.4
Подготовка к лабораторной работе № 1	Изучить теоретический материал, подготовить бланк отчета по лабораторной работе, произвести необходимые расчеты, оформить отчет по результатам проведенных испытаний	Глава 1 Учеб. [6.1.1], §1.7 МУ [6.2.3]
<b>Раздел № 7 «Основы проектирования внутренней изоляции»</b>		
Подготовка к лекции № 3	Изучить вопросы оптимизации выбора характеристик и параметров внутренней изоляции	Глава 4 УП [6.1.1], §4.6 Глава 5 УП [6.1.1], §5.1
Подготовка к ПК1	Изучение теоретического материала раздела № 1-3 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	Глава 1 УП [6.1.1], §1.1-1.2 Глава 4 УП [6.1.1], §4.5-4.6
<b>Раздел № 8 «Старение и ресурс внутренней изоляции»</b>		
Подготовка к лекции № 4	Изучить основные физические процессы, приводящие к старению, роль частичных зарядов в электрическом старении, статистические закономерности старения изоляции	Глава 4 УП [6.1.1], §4.2-4.5
Подготовка к лабораторной работе № 2-3	Изучить теоретический материал, подготовить бланк отчета по лабораторной работе, произвести необходимые расчеты, оформить отчет по результатам проведенных испытаний	Глава 3 УП [6.1.1], §3.1-3.2 МУ [6.2.3]
<b>Раздел № 9 «Расчет изоляционных конструкций»</b>		
Подготовка к лекции № 5-12	Ознакомиться с вопросами выбора изоляционных конструкций	Глава 10 Учеб. [6.2.1], §10.1-10.2
Подготовка к практическому занятию № 2-6	Ознакомиться с методиками расчета изоляционных конструкций высоковольтных трансформаторов, кабелей, конденсаторов	Глава 10 Учеб. [6.2.1], §10.5 Глава 12 Учеб. [6.2.1], §12.1 Глава 13 Учеб. [6.2.1], §13.3 МУ [6.1.2]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лабораторной работе № 4	Изучить теоретический материал, подготовить бланк отчета по лабораторной работе, произвести необходимые расчеты, оформить отчет по результатам проведенных испытаний	Глава 3 УП [6.1.1], §3.1 Глава 4 УП [6.1.1], §4.1; 4.5
Выполнение курсового проекта	Электрический и тепловой расчет высоковольтного ввода	Глава 1 УП [6.1.1], §1.1-1.5 МУ [6.2.2] ГОСТ [6.3.1] ГОСТ [6.3.3]
Подготовка к ПК2	Изучение теоретического материала раздела № 4-5 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	Глава 4 Учеб. [6.2.1], §4.2; 4.3; 4.6

## 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)

## 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).
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 курсового проектирования (выполнения курсовых работ),	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	групповых и индивидуальных консультаций	
4	Лаборатория «Диагностики высоковольтного оборудования» для проведения занятий семинарского типа (А-123)	<p>Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).</p> <p><b>Лабораторный стенд №1</b> «Вольт-секундные характеристики изоляции»; «Саморазряд и восстанавливающееся напряжение»</p> <p><b>Лабораторный стенд №2</b> «Исследование характеристик неоднородной многокомпонентной изоляции»; «Электрическая прочность многоэлементной изоляционной конструкции»</p> <p><b>Лабораторный стенд №3</b> «Определение разрядных напряжений изоляторов при переменном напряжении»; «Определение разрядных напряжений изоляторов при загрязнении и увлажнении»; «Распределение напряжения по изоляционным конструкциям подвешенного и опорного вида»</p> <p><b>Лабораторный стенд №4</b> «Определение разрядных напряжений изоляторов при грозовых импульсах»</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ И КООРДИНАЦИЯ ИЗОЛЯЦИИ»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики



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

Дисциплина ставит целью изучение методов расчета внутренних перенапряжений в электрических системах, путей и способов ограничения перенапряжений и защиты от них, методов оценки эффективности применяемых мер, выполнение координации изоляции при внутренних перенапряжениях.

Задачей преподавания дисциплины является подготовка специалиста по вопросам перенапряжений, возникающих в электрических сетях высокого напряжения, в объеме достаточном для решения производственных, проектных и исследовательских задач. В результате изучения курса студент должен приобрести навыки инженерных расчетов, как самих перенапряжений, так и эффективности защиты от них, а также уметь выбрать необходимый комплекс мер, определяющих эффективность защиты от перенапряжений и позволяющих правильно осуществить координацию изоляции.

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-5 – готов определять технологические параметры объектов профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ:</b> принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности – З(ПК-5)-1	<b>ЗНАЕТ:</b> режимы работы и процессы в электрических сетях вызывающие перенапряжения, их значимость с точки зрения обеспечения надежности работы электроэнергетических систем, бесперебойности электроснабжения; кратности возможных внутренних перенапряжений (РО-1)
<b>УМЕТЬ:</b> демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры – У(ПК-5)-1	<b>УМЕЕТ:</b> понимать и анализировать режимы работы и процессы в электрических сетях вызывающие перенапряжения; применять необходимую научно-техническую информацию и показатели работы электрических сетей для выбора необходимого комплекса мер позволяющих осуществить требуемую координацию изоляции высоковольтного оборудования с воздействующими перенапряжениями (РО-2)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности – В(ПК-5)-1	<b>ВЛАДЕЕТ:</b> навыками анализа режимов работы и процессов в электрических сетях вызывающих перенапряжения, методами их расчета, позволяющими обосновать эффективность решений по ограничению и защите от перенапряжений (РО-3)
<i>ПК-6 – способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ:</b> методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности – З(ПК-6)-1	<b>ЗНАЕТ:</b> методы расчета внутренних перенапряжений в электрических системах и способы ограничения перенапряжений и защиты от них; влияние режимов работы линий электропередачи и электрических сетей в целом на возникновение и развитие внутренних перенапряжений и их величину (РО-4)
<b>УМЕТЬ:</b> использовать методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности – У(ПК-6)-1	<b>УМЕЕТ:</b> рассчитывать переходные и резонансные процессы, вызывающие перенапряжения в электрических сетях и подстанциях; осуществлять координацию изоляции с

Наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
	воздействующими перенапряжениями с учетом применяемых защитных средств (РО-5)
ВЛАДЕТЬ: навыками оценки результатов расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности – В(ПК-6)-1	ВЛАДЕЕТ: навыками расчета переходных и резонансных процессов, вызывающих перенапряжения в электрических сетях и подстанциях; навыками расчета и выбора комплекса мер, обеспечивающего эффективную защиту электрооборудования электрических сетей от внутренних перенапряжений (РО-6)
<i>ПК-7 – готов обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</i>	
ЗНАТЬ: характеристики основных режимов и контролируемые параметры технологического процесса объектов профессиональной деятельности – З(ПК-7)-1	ЗНАЕТ: способы и средства защиты оборудования электроэнергетических систем от внутренних перенапряжений; выбор характеристик защитных аппаратов и другого оборудования, применяемого для ограничения внутренних перенапряжений в электрических сетях, исходя из параметров режимов работы рассматриваемой электрической сети (РО-7)
УМЕТЬ: использовать заданные методики для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса объектов профессиональной деятельности – У(ПК-7)-1	УМЕЕТ: выбирать защитные аппараты с учетом координации их защитных характеристик с уровнем изоляции защищаемого высоковольтного оборудования электрических подстанций; применять способы и средства защиты электрооборудования от внутренних перенапряжений (РО-8)
ВЛАДЕТЬ: навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса по заданной методике – В(ПК-7)-1	ВЛАДЕЕТ: навыками выбора необходимого комплекса мер, позволяющих осуществить необходимую координацию изоляции высоковольтного электрооборудования при различных режимах его работы; методами выбора защитных аппаратов с учетом координации их защитных характеристик с уровнем изоляции защищаемого высоковольтного оборудования (РО-9)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Перенапряжения и координация изоляции» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» (модули) учебного плана ОПОП ВО программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника с направленностью (профилем) – Высоковольтные электроэнергетика и электротехника.

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 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 81 час (лекции 38 часов, практические занятия 20 часов, лабораторные работы 12 часов, курсовое проектирование 10 часов, контроль самостоятельной работы 1 час).

На самостоятельную работу обучающегося выделено 108 часов. На экзамен выделено 27 часов.

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их трудоемкости (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			
<b>семестр 7</b>									
1	Перенапряжения в электрических сетях 6 – 35 кВ	8	6	8			21	<b>43</b>	
2	Коммутационные перенапряжения	18	8		10	1	64	<b>101</b>	
3	Перенапряжения в линиях электропередачи, обусловленные емкостным эффектом	6	6	4			16	<b>32</b>	
4	Феррорезонансные перенапряжения	6					7	<b>13</b>	
Промежуточная аттестация по дисциплине		экзамен							<b>27</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>38</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>108</b>	<b>216</b>	

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<i>Общая характеристика внутренних перенапряжений и их классификация. Физическая природа возникновения перенапряжений при однофазных замыканиях на землю (ОЗЗ) в электрических сетях с изолированной нейтралью.</i> Повышение напряжения при повторных зажигания дуги (теории Петерсена, Белякова, Петерса-Слепяна).	PO-1 PO-4
1	<i>Перенапряжения при ОЗЗ в сетях с дугогасящими реакторами в нейтрали. Выбор реакторов.</i> Включение индуктивности в нейтраль как способ ограничения перенапряжений при ОЗЗ. Настройка реактора. Смещение нейтрали в сетях с дугогасящими реакторами. Влияние несимметрии электрической сети. Выбор реакторов.	PO-7 PO-4
1	<i>Перенапряжения в сетях 6 – 35 кВ с дугогасящими реакторами в нейтрали при отключении двухфазного короткого замыкания.</i> Рассматриваются физическая природа и методика расчета перенапряжений в сетях 6 – 35 кВ с дугогасящими реакторами в нейтрали при отключении двухфазного короткого замыкания. Преимущества и недостатки применения дугогасящих реакторов.	PO-1 PO-7
1	<i>Перенапряжения при ОЗЗ и резистивном заземлении нейтрали.</i> Перенапряжения при ОЗЗ и резистивном заземлении нейтрали. Выбор резистора. Достоинства и недостатки резистивного заземления нейтрали. Параллельное включение реактора и резистора. Выбор режима ра-	PO-7 PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	боты нейтрали в сетях 6 – 35 кВ.	
2	<b>Перенапряжения при включении ненагруженной линии и способы их ограничения.</b> Рассматриваются особенности переходных процессов, возникающих при включении ненагруженных линий, факторы, влияющие на кратность перенапряжений, а также способы ограничения перенапряжений.	PO-1 PO-7 PO-4
2	<b>Перенапряжения при автоматическом повторном включении (АПВ) и меры, применяемые для их ограничения.</b> Излагается физическая природа данного вида перенапряжений, факторы, влияющие на их величину, и способы их ограничения.	PO-4 PO-7
2	<b>Перенапряжения при отключении конденсаторов и ненагруженных линий и способы их ограничения.</b> Описывается механизм возникновения и развития перенапряжений при отключении ненагруженных линий и конденсаторов, волновая природа процесса в линиях, влияющие факторы и способы ограничения данного вида перенапряжений.	PO-1 PO-7
2	<b>Перенапряжения при отключении линий с коротким замыканием.</b> Объясняется механизм возникновения и развития перенапряжений при коммутации этого вида, приводятся расчетные формулы. Влияние вида короткого замыкания. Отключение линии в режиме асинхронного хода. Способы ограничения перенапряжений.	PO-1 PO-4 PO-7
2	<b>Перенапряжения при коммутациях трансформаторов и реакторов и защита от них.</b> Рассматривается механизм возникновения и развития перенапряжений при отключении ненагруженных силовых трансформаторов и реакторов поперечной компенсации, влияющие факторы и способы ограничения перенапряжений данного вида. Приводится методика расчета перенапряжений.	PO-1 PO-4 PO-7
2	<b>Высокочастотные коммутационные перенапряжения и защита от них.</b> Излагается механизм возникновения и развития высокочастотных перенапряжений, действующих на высоковольтное оборудование электрических подстанций, влияющие факторы, опасность воздействий. Приводится перечень мероприятий по их ограничению и защите от них оборудования подстанций.	PO-1 PO-7
2	<b>Перенапряжения при коммутациях электродвигателей высокого напряжения и защита от них.</b> Объясняются процессы, приводящие к перенапряжениям, при следующих видах коммутации двигателей: включение неподвижного двигателя; включение двигателя в процессах АПВ или АВР; включение в сеть с однофазным замыканием на землю; отключение двигателя в аварийных режимах; отключение заторможенного двигателя. Кратность перенапряжений, а также способы и средства защиты от них.	PO-1 PO-7
2	<b>Особенности коммутационных перенапряжений в элегазовых распределительных устройствах.</b> Классификация перенапряжений, возникающих в элегазовых распределительных устройствах. Кратность перенапряжений и особенности их развития. Способы и средства защиты.	PO-1 PO-7
2	<b>Квазистационарные перенапряжения и особенности их расчета.</b> Раскрывается понятие – «квазистационарные перенапряжения». Основы методики их расчета в различных режимах работы сети. Дается оценка их опасности. Приводятся условия, при которых опасных квазистационарных перенапряжений не возникает.	PO-1 PO-4 PO-7
3	<b>Перенапряжения на длинных ненагруженных линиях электропередачи, обусловленные емкостным эффектом.</b>	PO-1 PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Понятие емкостного эффекта. Резонансные свойства длинных линий электропередачи, разомкнутых на конце. Методика расчета напряжений в начале и конце линии.	
3	<b>Ограничение перенапряжений на длинных ненагруженных линиях с помощью реакторов.</b> Излагаются методики расчета напряжений на длинной линии при подключении реакторов поперечной компенсации в различных ее точках. Преимущества и недостатки этих подключений.	PO-7 PO-4
3	<b>Перенапряжения в электропередачах с устройством продольной емкостной компенсации. Перенапряжения в длинной линии при коротком замыкании на ее конце.</b> Излагается методика расчета распределения напряжения вдоль линии УПК, разомкнутой на конце, а также особенности ее защиты от коммутационных и резонансных перенапряжений. Распределение напряжения вдоль длинной линии с коротким замыканием на ее конце.	PO-7 PO-4
4	<b>Механизм возникновения и развития феррорезонанса в электрических сетях. Расчет феррорезонансных перенапряжений.</b> Объясняется механизм возникновения и развития феррорезонанса в электрических сетях. Приводятся варианты схем, в которых возможен феррорезонанс и методика его расчета.	PO-1 PO-4
4	<b>Факторы, влияющие на возникновение и развитие феррорезонансных перенапряжений. Защита от феррорезонансных перенапряжений.</b> Рассматриваются факторы влияющие на возникновение и развитие феррорезонансных перенапряжений, а также меры по предотвращению феррорезонанса. Негармонический феррорезонанс.	PO-1 PO-7
4	<b>Переходный феррорезонанс и определение возможности его возникновения.</b> Механизм возникновения переходного феррорезонанса; электрические схемы электропередач, в которых он возможен; условия возникновения переходного феррорезонанса; расчет возможных перенапряжений и способы защиты от перенапряжений при явлениях переходного резонанса.	PO-1 PO-4 PO-7

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	1	Расчет перенапряжений при однофазных замыканиях на землю (ОЗЗ) в электрической сети с изолированной нейтралью.	PO-2, PO-3 PO-6
2	1	Расчет перенапряжений при ОЗЗ в сетях с дугогасящими реакторами в нейтрали. Выбор реакторов.	PO-3, PO-9
3	1	Расчет перенапряжений в сетях с дугогасящими реакторами в нейтрали в несимметричных режимах. Резистивное заземление нейтрали	PO-9 PO-6
4	2	Перенапряжения при коммутациях ненагруженных линий и при АПВ	PO-8 PO-9, PO-6
5	2	Перенапряжения при отключении линий с коротким замыканием и при асинхронном ходе	PO-2, PO-6
6	2	Перенапряжения при коммутациях трансформаторов и реакторов и защита от них.	PO-5, PO-3
7	2	Особенности выбора ОПН для защиты оборудования электрических сетей 6 – 35 кВ.	PO-9

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
8	3	Расчет перенапряжений на длинных ненагруженных линиях электропередачи.	PO-6, PO-3
9	3	Расчет перенапряжений на длинных ненагруженных линиях с реакторами. Выбор и расстановка реакторов.	PO-8, PO-5 PO-9
10	3	Расчет перенапряжений на длинных ненагруженных линиях с продольно емкостной компенсацией.	PO-2, PO-5

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	1	Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю в электрических сетях с изолированной нейтралью.	PO-2 PO-3, PO-5
2	1	Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю в электрических сетях с дугогасящими реакторами и с резистивным заземлением нейтрали	PO-2, PO-8 PO-5
4	3	Перенапряжения, обусловленные емкостным эффектом.	PO-2, PO-3 PO-6

### 3.3.3. Курсовая работа

Тема курсовой работы: «Выбор и расчет ожидаемого срока службы ОПН»

№ занятия	№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта),	Планируемые результаты обучения
1	2	Расчет квазистационарных перенапряжений	3	0.5	PO-1 PO-7
2	2	Выбор нелинейных ограничителей перенапряжений	3	0.5	PO-3 PO-9
3	2	Расчет ожидаемого срока службы ОПН	3	0.5	PO-5 PO-6
4	2	Оформление курсовой работы	1	0.5	PO-1, PO-2
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>10</b>	<b>2</b>	

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям	PO1, PO-4
	Подготовка к практическим занятиям	PO-5, PO-8
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	PO-7, PO-2, PO-5
	Подготовка к текущему контролю ПК1	PO-1, PO-7, PO-2
2	Подготовка к лекциям	PO-1, PO-4,

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
2		PO-7
	Подготовка к практическим занятиям	PO-5, PO-8, PO-3
	Подготовка к текущему контролю ПК1 и ПК2	PO-1, PO-7, PO-5
	Выполнение курсовой работы – расчет квазистационарных перенапряжений	PO-1, PO-5, PO-6
	Выполнение курсовой работы – выбор нелинейных ограничителей перенапряжений	PO-8, PO-9
	Выполнение курсовой работы – расчет ожидаемого срока службы ОПН	PO-2, PO-3
	Выполнение курсовой работы – оформление	PO-1, PO-2
3	Подготовка к лекциям	PO-4, PO-2
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-4
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	PO-3, PO-8
	Подготовка к текущему ПК2	PO-1, PO-5, PO-7
4	Подготовка к лекциям	PO-1, PO-4, PO-7
	Подготовка к ПК2	PO-1, PO-4, 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 разделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в разделе 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.

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 7 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 в форме экзамена.

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	<b>Горячкин С.Н.</b> Внутренние перенапряжения в электрических системах и защита от них: Учеб. пособие /С.Н. Горячкин, В.Ф. Воробьев, М.Е. Тихов/ ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2013. – 260 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	46
2	<b>Внутренние</b> перенапряжения в электрических сетях: сборник задач для самостоятельной работы / сост. С.Н. Горячкин, М.Е. Тихов; Иван. гос. энерг. ун-т. – Иваново, 2017. – 78 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	54
3	<b>Горячкин С.Н.</b> Перенапряжения в электрических сетях и защита от них (лаб. работы): Учеб. пособие / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2007. – 120 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	64
4	<b>Выбор</b> и расчет ожидаемого срока службы нелинейных ограничителей перенапряжений в электрических сетях 110 – 750 кВ (электронный ресурс): метод. указания / С.Н. Горячкин; Иван. гос. энерг. ун-т. – Электрон. дан. Иваново: Б.и. 2012 Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotch.ru/Reader/Book/201403042215657980700006928">https://ivseu.bibliotch.ru/Reader/Book/201403042215657980700006928</a>	Фонд библиотеки ИГЭУ Электронный ресурс	Неогр.

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Титков В.В.</b> Перенапряжения и молниезащита (электронный ресурс): учебное пособие / В.В. Титков, Ф.Х. Халилов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 224 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/7522">http://e.lanbook.com/book/7522</a> . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	неогр.
2	<b>Техника</b> высоких напряжений: Учебник для вузов / И.М. Богатенков [и др.]; под общ. ред. Г.С. Кучинского. – СПб.: Энергоатомиздат, 2003. – 608 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	8
3	<b>Горячкин С.Н.,</b> Воробьев А.В. Молниезащита электрических подстанций: Учеб. пособие / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2011. – 200	Фонд библиотеки ИГЭУ	55



### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	<b>Правила</b> устройств электроустановок / Минэнерго СССР. – 7-е, перераб. И доп. - СПб.: ПЭИПК Минтопэнерго РФ, 2007. – 928 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ
2	<b>Руководство</b> по защите электрических сетей 6-1150 кВ от грозových и внутренних перенапряжений. РД 153-34.3-35.125-99 / Под научной редакцией Н.Н. Тиходеева. – 2-ое издание. СПб.: ПЭИПК Минтопэнерго РФ, 1999. – 353 с	Фонд библиотеки ИГЭУ <a href="http://www.elek.ru">http://www.elek.ru</a>
3	<b>Стандарт</b> организации ПАО «ФСК ЕЭС» Руководство по защите электрических сетей напряжением 110 – 750 кВ от грозových и внутренних перенапряжений. СТО 56947007 – 29.240.01.221 – 2016	Сайт ПАО «ФСК ЕЭС» <a href="http://www.fsk-ees.ru/">http://www.fsk-ees.ru/</a> стандарты организации
4	<b>Стандарт</b> организации ОАО «ФСК ЕЭС» Методические указания по защите от резонансных повышений напряжения в электроустановках 6 – 750 кВ. СТО 56947007 – 29.240.10.191 - 2014	Сайт ПАО «ФСК ЕЭС» <a href="http://www.fsk-ees.ru/">http://www.fsk-ees.ru/</a> стандарты организации

### 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	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="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный
9	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный
10	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
11	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		образовательных электронных ресурсов	
12	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека	Свободный
13	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная наукометрическая база данных Web of Science	Свободный
14	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная наукометрическая база данных Scopus	Свободный
15	<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
16	<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
17	Локальный сервер	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный из локальной сети ИГЭУ
18	Локальный сервер	Информационная справочная система NormaCS	Свободный из локальной сети ИГЭУ
19	<a href="http://www.fsk-ees.ru/">http://www.fsk-ees.ru/</a>	Сайт ПАО «ФСК ЕЭС»	Свободный
20	<a href="http://www.elek.ru">http://www.elek.ru</a>	Электротехнический интернет-портал	Свободный

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

### **8.1. Описание последовательности действий обучающегося по изучению дисциплины**

- получить в библиотеке рекомендованную литературу;
- перед каждой лекцией просмотреть материал, изученный ранее, по предлагаемой теме;
- перед каждым практическим занятием повторить материал по теме, выполнить задания преподавателя;
- для выполнения ПК в системе РИТМ решить примеры задач, изучить теоретические разделы, выносимые на контроль;
- для подготовки к экзамену повторить теоретический и практический материал, используя список контрольных вопросов по изучаемой дисциплине, выдаваемый преподавателем.

### **8.2. Рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины**

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

- **Рекомендации по работе с литературой**

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

Дополнительная литература используется для более широкого изучения теоретических вопросов, уточнения необходимых аспектов в практических задачах.

- **Лекционные занятия**

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

- **Лабораторные работы**

При подготовке к выполнению лабораторных работ необходимо выполнить задание на предварительную подготовку, которое определено для каждой лабораторной работе в соответствии с [6.1.3]. Студент должен быть информирован о названии очередной лабораторной работы.

В процессе самостоятельной подготовки к лабораторным работам рекомендуется:

- проработать теоретический материал, соответствующий содержанию очередной лабораторной работы, выполнить задание на предварительную подготовку;
- предварительно подготовить формуляр отчета;
- провести необходимые расчеты, предшествующие эксперименту.

При подготовке к лабораторным работам и при их выполнении следует руководствоваться теоретическими положениями и указаниями, изложенными в учебном пособии [6.1.3].

В ходе выполнения лабораторной работы рекомендуется:

- изучить схему экспериментальной установки, правила техники безопасности, которые необходимо соблюдать при работе на лабораторном стенде, и получить допуск к выполнению работы;
- результаты эксперимента представлять в табличной форме и в виде графиков;
- обратить особое внимание на соответствие результатов эксперимента теоретическим положениям.

После выполнения лабораторной работы студент обязан отчитаться по полученным результатам. В конце текущего или перед началом очередного лабораторного занятия студент представляет преподавателю оформленный отчет по лабораторной работе. Защищая результаты отчета, студент должен уметь объяснить и обосновать полученные экспериментальные и расчетные результаты.

- **Практические занятия**

При подготовке к практическим занятиям необходимо в соответствии с темой занятия изучить теоретический материал, соответствующие методики расчета, а также материал, вынесенный на самостоятельное изучение. Целесообразно рассмотреть заранее примеры решения задач по соответствующей тематике. При подготовке рекомендуется использовать литературу, указанную в таблице подраздела 8.9.

- **Выполнение курсовой работы**

**Тема курсовой работы : “ Выбор и расчет срока службы нелинейных ограничителей перенапряжений ”.**

Целью курсовой работы является приобретение навыков расчета квазистационарных перенапряжений, выбора нелинейных ограничителей перенапряжений для защиты высоковольтного оборудования от грозовых и внутренних перенапряжений и оценки надежности работы ОПН.

При выполнении курсовой работы необходимо руководствоваться рекомендациями, изложенными в методических указаниях [б.1.4] № 2012.

В ходе выполнения курсовой работы студент выполняет подготовку исходных данных для заданной электрической схемы, осуществляет предварительный выбор ОПН и его параметров, выполняет расчет квазиустановившихся перенапряжений и затем окончательный выбор ОПН и его параметров. Завершается работа расчетом ожидаемого срока службы ОПН, анализом результатов и выводами. Далее работа оформляется, предъявляется преподавателю для проверки и последующей защиты.

Задание на курсовую работу каждый студент получает в начале семестра на одной из лекций одновременно с графиком выполнения работы, который в дальнейшем контролируется преподавателем и учитывается при выставлении оценок за текущую успеваемость.

*Примерный график выполнения курсовой работы:*

Выдача задания на курсовую работу	2 - 3-я неделя
Расчет квазиустановившихся перенапряжений	6-я неделя
Предварительный выбор ОПН и его параметров	7-я неделя
Окончательный выбор ОПН	8-я неделя
Расчет ожидаемого срока службы ОПН	10-я неделя
Оформление расчетно-пояснительной записки и защита курсовой работы	- 11-я неделя

Расчетно-пояснительная записка оформляется в соответствии с ЕСКД и требованиями к оформлению курсовых и дипломных проектов, принятых методической комиссией факультета.

- Рекомендации по видам самостоятельной работы**

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел 1. Перенапряжения в электрических сетях 6 – 35 кВ</b>		
Подготовка к лекции №1	Ознакомиться с общей характеристика внутренних перенапряжений и их классификация и с процессом возникновения перенапряжений при однофазных замыканиях на землю (ОЗЗ)	См. гл. 1 УП [6.2.1], стр 8 – 27; гл.2, § 2.1 УП [6.1.1], стр. 91 – 100
Подготовка к лекции №2	Понять назначение индуктивности, включенной в нейтрали трансформатора, в сетях 6 – 35 кВ. Выбор ДГР, недостатки его применения.	См. §2.2 УП [6.1.1], стр. 100 – 105
Подготовка к лекции №3	Ознакомиться с процессом возникновения перенапряжений в сетях с ДГР при двухфазном КЗ. Влияние несимметрии сети на перенапряжения при ОЗЗ.	См. §2.5 УП [6.1.1], стр. 109 – 116
Подготовка к лекции №4	Уяснить преимущества применения резистора в нейтрали вместо ДГР	См. §2.6 УП [6.1.1], стр. 116 – 119
Подготовка к практическому занятию № 1	Изучить методику расчета перенапряжений при однофазных замыканиях на землю (ОЗЗ) в электрической сети с изолированной нейтралью.	Гл. 2 УП [6.1.1] стр. 91 – 100; конспект лекций; МУ [6.1.2] стр. 7 – 25
Подготовка к практическому занятию № 2	Изучить методику расчета перенапряжений при ОЗЗ в сетях с дугогасящими реакторами в нейтрали. Выбор реакторов.	Гл. 2 УП [6.1.1], стр. 100 – 105, МУ [6.1.2], стр. 7 – 25
Подготовка к практическому занятию № 3	Изучить методику расчета перенапряжений в сетях с дугогасящими реакторами в нейтрали в несимметричных режимах.	Гл. 2 УП [6.1.1], стр. 105 – 113, МУ [6.1.2], стр. 7 – 25
Подготовка к лабораторной работе №1	Изучить теоретический материал и выполнить задание на предварительную подготовку.	Гл. 6 УП [6.1.3], стр. 59 – 87, конспект лекций.
Оформление отчета по лаб. работе №1	Произвести необходимые вычисления и построения в соответствие с заданием. Оформить отчет.	Гл. 6 УП [6.1.3], стр. 59 – 87, конспект лекций, шаблон от-

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		чета.
Подготовка к лабораторной работе №2	Изучить теоретический материал и выполнить задание на предварительную подготовку.	Гл. 6 УП [6.1.3], стр. 59 – 87, конспект лекций.
Оформление отчета по лаб. работе №2	Произвести необходимые вычисления и построения в соответствие с заданием. Оформить отчет.	Гл. 6 УП [6.1.3], стр. 59 – 87, конспект лекций, шаблон отчета.
Подготовка к текущему контролю ПК1	Изучение теоретического материала раздела № 1 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	Гл. 2 УП [6.1.1], стр. 91 – 133 МУ [6.1.2], стр. 7 - 25
<b>Раздел 2. Коммутационные перенапряжения</b>		
Подготовка к лекции №5	Ознакомиться с механизмом появления перенапряжений при включении ненагруженных линий	См. гл.6, § 6.2 УП [6.2.1], стр. 93; § 1.1 УП[6.1.1], стр.9
Подготовка к лекции №6	Ознакомиться с причинами, вызывающими перенапряжения при АПВ	См. гл.6, § 6.3 УП [6.2.1], стр. 99; § 1.3 УП[6.1.1], стр.19
Подготовка к лекции №7	Ознакомиться с причинами, вызывающими перенапряжения при отключении ненагруженных линий	См. гл.13, § 13.2 Уч. [6.2.2], стр. 353; §1.5УП[6.1.1], стр.30
Подготовка к лекции №8	Ознакомиться с механизмом появления перенапряжений при отключении линий с коротким замыканием и при асинхронном ходе	См. гл.13, § 13.5 Уч. [6.2.2], стр. 362; § 1.6 УП [6.1.1], стр.32
Подготовка к лекции №9	Рассмотреть механизм возникновения и развития перенапряжений при отключении ненагруженных силовых трансформаторов и реакторов поперечной компенсации	См. гл.13, § 13.6 Уч. [6.2.2], стр. 365; § 1.7 УП [6.1.1], стр.41
Подготовка к лекции №10	Рассмотреть механизм возникновения и развития высокочастотных перенапряжений, действующих на высоковольтное оборудование электрических подстанций	См. гл. 1 § 1.9 УП [6.1.1], стр.51
Подготовка к лекции №11	Ознакомиться с процессами, вызывающими перенапряжения при коммутациях высоковольтных двигателей	См. гл.6, § 6.6 УП [6.2.1], стр. 119; § 1.9 УП [6.1.1], стр.61
Подготовка к лекции №12	Ознакомиться с видами перенапряжений, возникающих в элегазовых распределительных устройствах	См. гл. 1 § 1.10 УП [6.1.1], стр.81; НД [6.3.2]
Подготовка к лекции №13	Рассмотреть понятие о квазиустановившихся перенапряжениях и их разновидности	См. гл. 5 УП [6.1.1], стр.182; НД [6.3.2]
Подготовка к практическому занятию № 4	Изучить методику расчета перенапряжений при включении и отключении ненагруженной линии, при АПВ. Выбор средств защиты	Гл.1, §1.1÷1,5 УП. [6.1.1], стр. 9 – 32; МУ 6.1.2) п. 2.2 и 2.3; конспект лекций
Подготовка к практическому занятию № 5	Изучить методику расчета перенапряжений при отключении линий с коротким замыканием и при асинхронном ходе.	Гл.1, §1.4 и 1.5 УП [6.1.1], стр. 32 – 41; конспект лекций.
Подготовка к практическому занятию № 6	Расчет перенапряжений при коммутациях трансформаторов и реакторов и защита от них.	Гл. 1, §1.7 [6.1.1], стр. 41 – 51; МУ 6.1.2) п. 2.2 и 2.3
Подготовка к практическому занятию № 7	Изучить методику выбора ОПН для защиты оборудования электрических сетей 6 – 35 кВ.	УП [6.2.3], стр. 113 – 128
Подготовка к текущему контролю ПК1	Изучение теоретического материала раздела № 2 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	Гл. 1 УП [6.1.1], стр. 9 – 41
Подготовка к текущему контролю ПК2	Изучение теоретического материала раздела № 2 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	Гл. 1 УП [6.1.1], стр. 41 – 91
Курсовая работа	Выбор и расчет срока службы нелинейных ограничителей перенапряжений ”.	МУ [6.1.4 ]; НД [6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4]
<b>Раздел 3. Перенапряжения в линиях электропередачи, обусловленные емкостным эффектом</b>		
Подготовка к лекции №14	Рассмотреть понятие емкостного эффекта. В каких линиях он имеет место.	См. гл.12, § 12.1 Уч. [6.2.2], стр. 309; гл.4 § 4.1 УП [6.1.1], стр.154

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лекции №15	Рассмотреть назначение реакторов поперечной компенсации	См. гл.4 § 4.3 УП [6.1.1], стр.162
Подготовка к лекции №16	Ознакомиться с видами перенапряжений, возникающими в линиях электропередачи с устройством продольной компенсации	См. гл.4 § 4.4 УП [6.1.1], стр.172
Подготовка к практическому занятию № 8	Изучить методику расчета перенапряжений на длинных ненагруженных линиях электропередачи.	Гл. 4, §4.1, 4.2 УП [6.1.1], стр. 154 – 162; МУ [6.1.2] п. 3.1 и 3.4; конспект лекций.
Подготовка к практическому занятию № 9	Изучить методику расчета перенапряжений на длинных ненагруженных линиях с реакторами. Выбор реакторов.	Гл. 4, §4.3 УП [6.1.1], стр. 162 – 172; МУ [6.1.2] п. 3.2 конспект лекций.
Подготовка к практическому занятию № 10	Изучить методику расчета перенапряжений на длинных ненагруженных линиях с продольно емкостной компенсацией.	УП [6.1.1] стр. 172 – 182; МУ [6.1.2] п. 3.3; конспект лекций.
Подготовка к лабораторной работе № 4	Изучить теоретический материал и выполнить задание на предварительную подготовку.	Гл. 7 УП [6.1.3]; конспект лекций.
Оформление отчета по лаб. работе № 4	Произвести необходимые вычисления и построения в соответствие с заданием. Оформить отчет.	Гл. 7 УП [6.1.3]; конспект лекций.
Подготовка к текущему контролю ПК2	Изучение теоретического материала разделов № 3 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	Гл. 4 УП [6.1.1], стр. 154 – 182; МУ [6.1.2], стр. 55 – 69; конспект лекций.
<b>Раздел 4. Феррорезонансные перенапряжения</b>		
Подготовка к лекции №17	Рассмотреть механизм возникновения и развития феррорезонанса в электрических сетях.	См. гл.12, § 12.3 Уч. [6.2.2], стр. 330; гл.3 § 3.1 УП [6.1.1], стр.133
Подготовка к лекции №18	Ознакомиться с факторами влияющими на возникновение и развитие феррорезонансных перенапряжений	Гл.3 § 3.2 УП [6.1.1], стр.142
Подготовка к лекции №19	Рассмотреть условия и схемы, в которых возможно возникновение переходного феррорезонанса	См. гл. 3 § 3.4 УП [6.1.1], стр.147; НД [6.3.2; 6.3.1]
Подготовка к текущему контролю ПК2	Изучение теоретического материала разделов № 4 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	Гл. 4 УП [6.1.1], стр. 154 – 182; МУ [6.1.2], стр. 133 – 145; конспект лекций.

*Примечание. В столбце «Рекомендации» введены следующие обозначения: Уч. – учебник, УП – учебное пособие, МУ – методические рекомендации, НД – нормативный документ. В квадратных скобках указан номер источника: первые две цифры это номер подраздела РПД, а третья цифра – порядковый номер в соответствующей таблице.*

## 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 7 Professional	Лицензионное программное обеспечение

		чение, 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 семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Лаборатории «ТВН» для проведения занятий семинарского типа (А-125, А-223)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторный стенд «Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю в электрических сетях с изолированной и компенсированной нейтралью». Лабораторный стенд «Перенапряжения в длинных линиях, обусловленные емкостным эффектом»
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВН И ЕГО НАДЁЖНОСТЬ»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики



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

Целями освоения дисциплины являются изучение методов расчета надежности энергетического оборудования высокого напряжения (ЭОВН), используемого в современных электроэнергетических системах. В рамках дисциплины изучаются математические методы в теории надежности электрических аппаратов, включающие количественные показатели надежности; элементы общей теории множеств и элементы математической логики; статистические методы оценки; методы, описывающие потоки отказов и восстановлений.

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

<b>Наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<i>ПК-2– способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Методы анализа и критерии выбора проектных решений в сфере профессиональной деятельности – З(ПК-2)-1	Методы анализа надежности ЭОВН при его проектировании и эксплуатации в сфере профессиональной деятельности(РО-1)
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Анализировать объекты и/или процессы профессиональной деятельности и выбирать лучшие по заданному критерию – У(ПК-2)-1	Анализировать показатели надежности ЭОВН и выполнять их оценку по заданным критериям(РО-2)
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками анализа и обоснования принятых проектных решений – В(ПК-2)-1	Методами анализа и обоснования проектных решений по отношению к надежности ЭОВН и его составных частей (РО-3)

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Энергетическое оборудование ВН и его надежность» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательного процесса Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

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

### **3.1. Объем и структура дисциплины**

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 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, 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 прак- тическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Основы теории надежности энергетического оборудования высокого напряжения	18	10	12			68	108
Промежуточная аттестация		зачет						
ИТОГО по дисциплине		18	10	12			68	108

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Основные понятия в теории надежности ЭОВН.</b> Понятие надежности, ее свойства, схематичное представление постоянных состояний и событий объектов.	PO-1
1	<b>Единичные и комплексные показатели надежности ЭОВН.</b> Приводятся понятия единичных и комплексных показателей надежности, способы их расчета и их роль в теории надежности электрических аппаратов высокого напряжения.	PO-1
1	<b>Случайная величина в теории надежности ЭОВН.</b> Рассматривается понятие случайной величины, ее свойства, Случайные величины, используемые в теории надежности ЭОВН.	PO-1
1	<b>Законы распределения случайной величины.</b> Рассматриваются основные законы распределения случайной величины при оценке надежности ЭОВН. Отличия дискретных и непрерывных случайных величин. Рассматриваются вопросы правильного применения различных законов распределения случайной величины в зависимости от условий проведенных экспериментов.	PO-1

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые резуль- таты обучения
1	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах высоковольтного оборудования.	PO-2 PO-3
1	Аналитическое определение количественных характеристик надёжности ЭОВН.	PO-2 PO-3
1	Интегральная и дифференциальная функции распределения вероятностей случайной величины. Числовые характеристики.	PO-2 PO-3

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Обработка результатов испытания изоляционного промежутка	PO-2 PO-3
1	Определение числовых характеристик нормального закона распределения пробивных напряжений по результатам серии экспериментов	PO-2 PO-3
1	Оценка надежности работы изоляции с учетом статистического распределения воздействующих факторов	PO-2 PO-3

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Оценка надежности высоковольтных контакторов постоянного и переменного тока	PO-2 PO-3
1	Испытания высоковольтного трансформатора постоянного тока	PO-2 PO-3
1	Высоковольтные электромагниты постоянного и переменного тока, определение надежности по результатам испытаний	PO-2 PO-3

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

Не предусмотрены учебным планом.

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2 PO-3
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	PO-2 PO-3
	Подготовка к промежуточному контролю	PO-1 PO-2 PO-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### 5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

### 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол -во экз.
1	<b>Электрические</b> и электронные аппараты: методические указания по выполнению лабораторных работ / В. Б. Харьковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики ; ред. Н. А. Морозов.—Иваново: Б.и., 2010.—72 с.: ил.	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Неогр.
2	<b>Аполлонский, С.М.</b> Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 256 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/96241">https://e.lanbook.com/book/96241</a>	ЭБС «ЛАНЬ»	Неогр.

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3	Аполлонский, С.М. Надежность и эффективность электрических аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 448 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2034">https://e.lanbook.com/book/2034</a> . — Загл. с экрана.	ЭБС «ЛАНЬ»	Неогр.
4	Зубарев, Ю.М. Математические основы управления качеством и надежностью изделий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Зубарев. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 176 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/91887">https://e.lanbook.com/book/91887</a> . — Загл. с экрана.	ЭБС «ЛАНЬ»	Неогр.

## 6.2. Дополнительная литература

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

## 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 27.003-2016. Межгосударственный стандарт. Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности	Информационная справочная система КонсультантПлюс
2	ГОСТ Р 51901.16-2017 (МЭК 61164:2004). Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Повышение надежности. Статистические критерии и методы оценки	Информационная справочная система КонсультантПлюс

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1 «Основы теории надежности энергетического оборудования высокого напряжения»</b>		
Подготовка к лекции №1	Ознакомиться с понятием надежности, ее свойствами, схематичным представлением постоянных состояний и событий объектов.	1. См. Гл. 1, §1.1-1.3, УП. [6.1.3]; 2. См.ГОСТ [6.3.1].
Подготовка к лекции №2	Ознакомиться с понятиями единичных и комплексных показателей надежности, способами их расчета и их ролью в теории надежности ЭОВН.	1. См. Гл. 1, §1.4-1.5, УП. [6.1.3]; 2. См.ГОСТ [6.3.2].
Подготовка к семинару № 1	Ознакомиться с задачами на применение методов по определению количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах высоковольтного оборудования.	1. Конспект лекций; 2. Рекомендованная литература по лекциям №1-2;
Подготовка к текущему контролю ПК1	Изучить теоретический материал лекций №1-2 в соответствии с выданным перечнем контрольных вопросов.	1. Конспект лекций; 2. Материалы практических занятий; 3. Рекомендованная литература по лекциям №1-2 раздела 2.
Подготовка к лекции №3	Ознакомиться с понятием случайной величины, ее свойствами, случайными величинами, используемыми в теории надежности ЭОВН.	1. См. Гл. 4, §4.1-4.3, УП. [6.1.3].
Подготовка к семинару № 2	Ознакомиться с задачами на аналитическое определение количественных характеристик надёжности ЭОВН.	1. Конспект лекций; 2. Рекомендованная литература по лекции №3; 3. См. Гл. 1, §1.4-1.5, УП [6.2.1].
Подготовка к лекции №4	Ознакомиться с основными законами распределения случайной величины при оценке надежности ЭОВН, вопросами правильного применения различных законов распределения случайной величины в зависимости от условий проведенных экспериментов	1. См. Гл. 4, §4.4-4.6, УП. [6.1.3].
Подготовка к семинару № 3	Ознакомиться с задачами на интегральную и дифференциальную функции распределения вероятностей случайной величины.	1. См. Гл. 4, §4.7, УП. [6.1.3]; 2. Конспект лекций; 3. См. Гл. 2, §2.4-2.11, УП. [6.1.4]; 4. См. Гл. 3-6, УП. [6.1.4].
Подготовка к текущему контролю ПК2	Изучение теоретического материала раздела № 2 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций; 2. Материалы практических занятий; 3. Рекомендованная литература по лекциям №1-3. 4. См. Гл. 2, §2.4-2.11, УП. [6.1.4]; 5. См. Гл. 3-6, УП. [6.1.4].

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лабораторной работе №1,2,3	Ознакомиться с теоретическим материалом, подготовить бланк отчета по лабораторной работе, произвести необходимые расчеты, оформить отчет по результатам проведенных испытаний.	1. МУ [6.1.1]; 2. См. Гл. 3, §3.1.5, УП [6.1.2]; 3. См. Гл. 6, §6.3, УП [6.1.2].

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

### 9.1. Информационные технологии

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

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Лаборатория «ТВН» для проведения занятий семинарского типа (А-123)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторный стенд «Высоковольтные контакторы постоянного и переменного тока, конструкция, принцип действия, надежность». Лабораторный стенд «Высоковольтный трансформатор постоянного тока, конструкция, принцип действия, надежность». Лабораторный стенд «Высоковольтные электромагниты постоянного и переменного тока, конструкция, принцип действия, надежность»
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
	(А-281, А-288, А-289, А-330)	



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«МОЛНИЕЗАЩИТА»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника»
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики

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

Дисциплина ставит целью изучение физики возникновения молний и их воздействий на объекты; возникновения и распространения в электрических сетях перенапряжений атмосферного происхождения; путей и способов ограничения этих перенапряжений и защиты от них; методов оценки эффективности молниезащиты.

Задачей преподавания дисциплины является подготовка специалиста по вопросам молниезащиты в объеме достаточном для решения производственных, проектных задач. В результате изучения дисциплины студент должен приобрести навыки выбора необходимого комплекса мер, позволяющих осуществить необходимую эффективность молниезащиты как энергетических, так и других объектов; должен уметь выполнять необходимые инженерные расчеты.

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-3 – способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</i>	
ЗНАТЬ: назначение, конструкцию, технические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	ЗНАЕТ: процессы формирования и развития молнии; методы расчета и проектирования систем молниезащиты объектов электроэнергетики; конструкции и технические параметры защитных аппаратов и других средств молниезащиты, включая заземляющие устройства (РО-1)
ЗНАТЬ: основы проектирования объектов профессиональной деятельности на базе стандартных методик и типовых технических решений – З(ПК-3)-2	основы проектирования систем молниезащиты электроэнергетических объектов, основные методики расчетов молниезащиты, нормативно-техническую документацию в этой области; технико-экономические аспекты необходимости молниезащиты и способы оценки ее эффективности (РО-2)
УМЕТЬ: проектировать объекты профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений – У(ПК-3)-1	УМЕЕТ: применять необходимую научно-техническую информацию и показатели работы электрических сетей для выбора необходимого комплекса мер позволяющих осуществить требуемую координацию изоляции высоковольтного оборудования с воздействующими грозовыми перенапряжениями; выполнять инженерные расчеты систем молниезащиты (РО-3)
ВЛАДЕТЬ: навыками проектирования объектов профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений – В(ПК-3)-1	ВЛАДЕЕТ: навыками проектирования систем молниезащиты объектов электроэнергетики, расчета грозовых перенапряжений и выбора комплекса мер по эффективной молниезащите электроэнергетических объектов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией (РО-4)
<i>ПК-4 – способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</i>	
ЗНАТЬ: методы анализа и критерии выбора проектных решений в сфере профессиональной деятельности – З(ПК-4)-1	ЗНАЕТ: методы расчета эффективности систем молниезащиты и критерии выбора проектных решений в области молниезащиты электроэнергетических объектов – (РО-5)
УМЕТЬ: анализировать объекты и процессы профессиональной деятельности и выбирать лучшие по заданному критерию – У(ПК-4)-1	УМЕЕТ: выполнять инженерные расчеты систем молниезащиты электроэнергетических объектов и их эффективности с целью обоснования предлагаемых проектных решений;

<b>Наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)</b>
	оценивать грозоупорность воздушных линий электропередачи и обосновывать меры, применяемые для ее повышения (РО-6)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками анализа и обоснования принятых проектных решений – В(ПК-4)-1	<b>ВЛАДЕЕТ:</b> навыками проектирования и расчета систем молниезащиты электроэнергетических и других объектов и применения методов оценки ее эффективности, позволяющими обосновать принимаемые проектные решения (РО-7)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Молниезащита» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» (модули) учебного плана ОПОП ВО программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника с направленностью (профилем) – Высоковольтные электроэнергетика и электротехника. 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 7 зачетных единиц, 252 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 107,4 часов (лекции 48 часов, практические занятия 30 часов, лабораторные работы 16 часов, курсовое проектирование 12 часов, контроль самостоятельной работы 1,4 часа).

На самостоятельную работу обучающегося выделено 117,6 час. На экзамен выделено 27 часов

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						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
<b>Часть 1 – семестр 6</b>								
1	Физика возникновения и распространения грозových перенапряжений	10	6	4			12,6	<b>32,6</b>
2	Защита высоковольтного оборудования подстанций от грозových перенапряжений	10	8	12		0,4	31	<b>61,4</b>
3	Молниезащита линий электропередачи	8	6				9	<b>23</b>
<b>Промежуточная аттестация по части 1 дисциплины</b>		экзамен						<b>27</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 самостоятельной работы		
<b>ИТОГО по части 1 дисциплины</b>		<b>28</b>	<b>20</b>	<b>16</b>		<b>0,4</b>	<b>52,6</b>	<b>144</b>
<b>Часть 2 – семестр 7</b>								
<b>4</b>	Защита электрических подстанций от прямых ударов молний	10	6		6	0,5	34	<b>56,5</b>
<b>5</b>	Расчет заземляющих устройств молниезащиты	6	2		6	0,5	27	<b>41,5</b>
<b>6</b>	Вторичные воздействия разрядов молнии и защита от них	4	2				4	<b>10</b>
<b>Промежуточная аттестация по части 2 дисциплины</b>		зачет						
<b>ИТОГО по части 2 дисциплины</b>		<b>20</b>	<b>10</b>		<b>12</b>	<b>1</b>	<b>65</b>	<b>108</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>48</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>1,4</b>	<b>117,6</b>	<b>252</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Электричество атмосферы. Экономические и технические аспекты необходимости молниезащиты.</b> Возникновение и развитие грозовых облаков, их структура. Электризация, создание объемных зарядов. Электрические цепи в системе земля – атмосфера. Последствия ударов молнии. Экономические и технические аспекты необходимости молниезащиты. Нормативно-техническая документация по молниезащите.	PO-2
1	<b>Молния и ее характеристики.</b> Стадии возникновения и развития молнии. Классификация молний и их электрические характеристики. Электромагнитные поля молнии и системы инициирования молний. Характеристики грозовой деятельности. Поражаемость наземных объектов.	PO-1
1	<b>Волновые процессы в линиях электропередачи.</b> Типовые формы волн в расчетах и выбор расчетной формы импульса. Многократные преломления и отражения в линиях конечной длины без потерь. Затухание и искажение волн на воздушных линиях электропередачи вследствие импульсной короны.	PO-1
1	<b>Волновые процессы в силовых трансформаторах и автотрансформаторах.</b> Физическая природа возникновения и развития переходных процессов в трансформаторах при воздействии грозовых импульсов. Начальное и конечное распределение потенциалов вдоль обмотки однофазного	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	трансформатора и автотрансформатора. Максимальные потенциалы и градиенты. Влияние режима работы нейтрали. Особенности волновых процессов в трехфазных трансформаторах.	
1	<b>Волновые процессы в трехфазных трансформаторах и электрических машинах.</b> Рассматриваются переходные процессы в трехфазных трансформаторах с различными схемами соединения обмоток при воздействии грозовых импульсов. Изучаются особенности возникновения и развития волновых процессов в электрических машинах.	PO-1
2	<b>Принципы защиты высоковольтного оборудования подстанций от набегающих волн и применяемые защитные аппараты.</b> Рассматриваются параметры импульсов грозовых перенапряжений, набегающих на подстанцию с линий электропередачи. Понятие защитного подхода к подстанции и его назначение.	PO-1 PO-2
2	<b>Методы расчета перенапряжений на оборудовании, защищенном ОПН или вентильными разрядниками.</b> Излагаются методы расчета напряжений и токов в простых схемах, содержащих вентильные разрядники или ОПН. Объясняется влияние на перенапряжения взаимного расположения разрядника и защищаемого объекта, расстояния между ними и других факторов.	PO-2
2	<b>Выбор ОПН для защиты высоковольтного оборудования от грозовых перенапряжений.</b> Основные характеристики ОПН и их согласование с параметрами электрической сети. Основные положения методики выбора ОПН. Согласование защитных характеристик ОПН с уровнем изоляции защищаемого оборудования. Координационный интервал и его назначение.	PO-2 PO-5
2	<b>Применение физических и математических моделей для исследования грозовых перенапряжений на реальных подстанциях и эффективности защиты от них.</b> Принципы составления схем замещения реальных подстанций. Применение моделей для исследования грозовых перенапряжений на высоковольтном оборудовании подстанций. Определение длины защитного подхода к подстанции и допустимых расстояний между защитными аппаратами и защищаемыми объектами. Учет рабочего напряжения, докоронного порога, потерь в земле и т.п. при построении кривых опасных параметров.	PO-1 PO-2 PO-5
2	<b>Оценка эффективности защиты высоковольтного оборудования подстанции от набегающих с ВЛ грозовых импульсов.</b> Рассматриваются факторы, влияющие на эффективность защиты от набегающих грозовых импульсов, средства защиты и методика оценки эффективности защиты (число лет безаварийной работы подстанции при воздействии набегающих импульсов). Электрические схемы молниезащиты подстанций и вращающихся машин.	PO-2, PO-5
3	<b>Критерии и технико-экономическое обоснование молниезащиты линий электропередачи.</b> Показатели грозоупорности линий электропередачи. Определение оптимального по технико-экономическим показателям числа грозовых отключений линий электропередачи. Методика расчета допустимого числа грозовых отключений линии электропередачи.	PO-1, PO-2, PO-5
3	<b>Расчет грозоупорности воздушных линий электропередачи, защищенных тросами.</b> Рассматриваются грозовые перенапряжения, возникающие на линии электропередачи на металлических и железобетонных опорах, защищенной тросами, и основные положения методики расчета ее грозо-	PO-1, PO-5

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	упорности.	
3	<b>Грозоупорность воздушных линий без тросов. Применение ОПН для повышения грозоупорности воздушных линий.</b> Излагается методика расчета грозоупорности линий без тросов. Рассматриваются: виды применяемых линейных ОПН; их размещение на опорах; основы оценки эффективности применения линейных ОПН.	PO-1 PO-2
3	<b>Расчет грозоупорности воздушных линий электропередачи напряжением 6 – 35 кВ.</b> Рассматриваются грозовые перенапряжения, возникающие на линиях электропередачи 6 – 35 кВ на металлических и железобетонных опорах и основные положения методики расчета их грозоупорности.	PO-1 PO-2
4	<b>Нормативные документы по молниезащите. Классификация зданий и сооружений по степени опасности поражения молнией.</b> Нормативные документы, применяемые при разработке системы защиты зданий и сооружений (объектов электроэнергетики) от прямых ударов молний. Классификация зданий и сооружений по устройству молниезащиты.	PO-2
4	<b>Параметры токов молнии для нормирования средств защиты от прямых ударов молнии</b> Параметры токов молнии для нормирования средств защиты от прямых ударов молнии. Комплекс средств молниезащиты. Принцип действия молниеотвода. Безопасность персонала и населения.	PO-1
4	<b>Молниезащита энергетических объектов.</b> Объекты электрических станций и подстанции, требующие защиты от прямых ударов молнии. Выбор молниеотводов и размещение их на электрических станциях и подстанциях. Допустимые расстояния между молниеотводами и токоведущими частями, зданиями, сооружениями. Естественные молниеприемники и требования к ним. Расположение токоотводов в устройствах молниезащиты.	PO-1 PO-2
4	<b>Расчет зон защиты стержневых и тросовых молниеотводов</b> Типовые зоны защиты стержневых и тросовых молниеотводов и их расчет для различной надежности защиты различных объектов. Определение зон защиты по рекомендациям МЭК. Электрометрический метод расчета	PO-2 PO-5
4	<b>Оценка надежности молниезащиты от прямых ударов молнии открытого распределительного устройства (ОРУ) электрической подстанции.</b> Определение числа ударов молнии в ОРУ подстанции. Расчет числа перекрытий изоляции подстанции в год при прорывах молнии в зону защиты молниеотводов. Расчет числа обратных перекрытий изоляции подстанции в год при ударах молнии в молниеотводы. Определение числа лет безаварийной работы подстанции.	PO-1 PO-2 PO-5
5	<b>Заземляющие устройства молниеотводов, их назначение и конструкции.</b> Назначение заземляющих устройств молниеотводов, требования к ним и конструктивное исполнение. Заземляющее устройство электрической подстанции и особенности подключения молниеотводов к нему. Выбор конструкции заземлителя отдельно стоящего молниеотвода и расположение его в земле относительно рядом расположенных фундаментов и коммуникаций.	PO-1 PO-2 PO-5
5	<b>Метод расчета эквивалентного сопротивления грунта и особенности растекания импульсного тока в земле.</b> Электрофизические характеристики грунта. Определение эквивалентного удельного сопротивления неоднородного грунта. Особенности растекания с заземлителя импульсного тока. Понятия сосредоточенно-	PO-1 PO-5

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	го и протяженного заземлителя. Стационарное и импульсное сопротивление заземлителя. Факторы, влияющие на значение импульсного сопротивления. И выбор геометрических размеров заземлителя.	
5	<b>Методы расчета сопротивления заземления отдельно стоящих молниеотводов и установленных на порталах ОРУ подстанции.</b> Расчет стационарного и импульсного сопротивления различных конструкций заземляющих устройств отдельно стоящих молниеотводов. Расчет стационарного и импульсного сопротивления заземления молниеотводов, установленных на конструкциях ОРУ электрических подстанций.	PO-1 PO-2 PO-5
6	<b>Виды вторичных воздействий разряда молнии и способы защиты от них.</b> Воздействие молнии на объект: электромагнитное, газодинамическое, тепловое, электродинамическое, ударная и звуковая волна, световое излучение. Защита электрических и оптических кабелей связи. Зоны защиты от воздействий молнии в соответствии с нормативными документами.	PO-1
6	<b>Выбор и расстановка устройств защиты от грозовых перенапряжений электрооборудования ниже 1000 В.</b> Виды средств защиты и их размещение. Экранирование и заземление. Соединения на границах зон. Соединения внутри защищаемого объема. Устройства защиты от перенапряжений. Меры защиты при использовании внешней системы молниезащиты. Меры при использовании антенн и другого оборудования.	PO-1 PO-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	1	Волновые процессы в линиях. Правило эквивалентной волны.	PO-1, PO-4
2	1	Воздействие электромагнитных волн на колебательный контур. Волновой метод расчета.	PO-3
3	1	Способы расчета грозовых перенапряжений в схемах с многократными отражениями	PO-1, PO-4
4	2	Вентильные разрядники (РВ) и нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН). Методика выбора	PO-4, PO-6, PO-7
5	2	Расчет грозовых перенапряжений в схемах, содержащих нелинейные элементы.	PO-3, PO-4
6	2	Схемы замещения электрических подстанций и расчет их параметров	PO-3, PO-4
7	2	Защитный подход к электрической подстанции и способы определения его длины	PO-1, PO-3
8	3	Расчет числа грозовых отключений воздушных линий, защищенных тросами	PO-3, PO-4, PO-6
9	3	Расчет числа грозовых отключений воздушных линий без тросов	PO-1, PO-4, PO-6
10	3	Расчет грозоупорности воздушных линий класса 6-35 кВ	PO-4, PO-7
<b>ИТОГО по части 1</b>			
12	4	Выбор молниеотводов и их размещение при проектировании защиты от прямых ударов молнии различных объек-	PO-3, PO-6

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
		тов	
13	4	Расчет зон защиты стержневых и тросовых молниеотводов	РО-3
14	4	Расчет числа перекрытий изоляции подстанции в год при ударах молнии в молниеотвода и при прорывах молнии в зону защиты	РО-3, РО-4, РО-7
15	5	Расчет эквивалентного сопротивления грунта и импульсного сопротивления заземления молниеотвода	РО-4
16	6	Способы защиты электрооборудования, размещенного в зданиях подстанции или электростанции	РО-3, РО-4

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	1	Исследование волновых процессов в линиях	РО-1, РО-4
2	1	Волновые процессы в обмотках трансформаторов	РО-5, РО-4
3	2	Исследование грозовых перенапряжений на простых схемах электрических подстанций	РО-1, РО-3, РО-6
4	2	Исследование схем молниезащиты электрических подстанций от набегающих волн на анализаторе грозозащиты подстанций	РО-2, РО-5, РО-6

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

№ занятия	№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта).	Планируемые результаты обучения
Выполнение расчетно-графической работы, 6 семестр					
<b>Тема РГР: «Расчет грозовых перенапряжений на изоляции высоковольтного электрооборудования волновым методом»</b>					
1	2	Подготовка исходных данных к компьютерному расчету с аппроксимацией ВАХ защитных аппаратов		0,2	РО-2, РО-3, РО-4
2	2	Выполнение расчетов в соответствии с заданием		0,1	РО-5, РО-1
3	2	Анализ полученных результатов и оформление		0,1	РО-6, РО-7
Выполнение курсовой работы, 7 семестр					
<b>Тема работы: «Защита ОРУ электрической подстанции от прямых ударов молнии»</b>					
1	4	Выбор типа молниеотводов, их примерной высоты и размещение молниеотводов на плане ОРУ	2	0,2	РО-1, РО-4, РО-7
2	4	Расчет и построение зон защиты молниеотводов	2	0,2	РО-2, РО-4, РО-6



№ занятия	№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта).	Планируемые результаты обучения
3	5	Расчет сопротивления заземления молниеотводов, установленных на порталах и других конструкциях подстанции	3	0,3	РО-3, РО-4
4	4	Оценка надежности защиты ОРУ подстанции от прямых ударов молнии	2	0,2	РО-3, РО-5, РО-6, РО-7
5	5	Оформление расчетно- пояснительной записки, чертежа и подготовка доклада к защите	3	0,1	РО-4, РО-7
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			12	1,4	

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-4
	Подготовка к текущему контролю ПК1	РО-1, РО-3, РО-4
2	Подготовка к лекциям	РО-2, РО-5
	Подготовка к практическим занятиям	РО-4, РО-6
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-4, РО-6
	Подготовка к текущему контролю ПК2	РО-2, РО-5
	Выполнение РГР – подготовка исходных данных к компьютерному расчету с аппроксимацией ВАХ защитных аппаратов	РО-3, РО-4
	Выполнение РГР – выполнение расчетов в соответствии с заданием	РО-3,
	Выполнение РГР – анализ полученных результатов и оформление	РО-4, РО-6
3	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-2, РО-5
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Подготовка к текущему контролю ПК2	РО-3, РО-6
4	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-2, РО-5
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-6
	Выполнение КР – выбор типа молниеотводов, их примерной высоты и размещение молниеотводов на плане ОРУ	РО-2, РО-1, РО-3
	Выполнение КР – расчет и построение зон защиты молниеотводов	РО-3, РО-4
	Выполнение КР – оценка надежности защиты ОРУ подстанции от прямых ударов молнии	РО-3, РО-6, РО-7
	Подготовка к текущему контролю ПК1	РО-4
5	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Выполнение КР – расчет сопротивления заземления молниеотводов, установленных на порталах	РО-2
	Выполнение КР – выбор конструкции заземлителя отдельно стоящего молниеотвода и его расчет	РО-3, РО-4
	Выполнение КР – оформление расчетно- пояснительной записки, чертежа и подготовка доклада к защите	РО-4, РО-7
	Подготовка к текущему контролю ПК2	РО-2, РО-3, РО-6
6	Подготовка к лекциям	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3

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

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

- издания основной литературы, указанные в разделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в разделе 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.**

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 6 семестре и зачета с оценкой в 7 семестре.

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

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

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 в форме экзамена по первой части дисциплины и зачета с оценкой по второй.

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	Горячкин С.Н., Воробьев А.В. Молниезащита электрических под-	Фонд библиотеки	55

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	станций: Учеб. пособие / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2011. – 200 с.	ИГЭУ	
2	<b>Защита</b> электрических подстанций от прямых ударов молний: метод. указания / сост. С.Н. Горячкин; Иван. гос. энерг. ун-т. – Иваново, 2009. – 52 с. № 2042	Фонд библиотеки ИГЭУ	44
3	<b>Пономарев Ю.И.</b> , Волновые процессы грозового происхождения в электрических сетях: учеб. пособие / С.Н. Горячкин, М.Е. Тихов; ФБГОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2019. – 100 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	34
4	<b>Горячкин С.Н.</b> Перенапряжения в электрических сетях и защита от них (лаб. раб.): Учеб. пособие (лаб. раб.) / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2007. – 120 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	64
5	<b>Горячкин С.Н.</b> Решение задач молниезащиты электрооборудования электрических сетей: Учеб. пособие / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2005. – 144 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	58

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Бортник И.М.</b> Электрофизические основы техники высоких напряжений [Электронный ресурс]: Учебник / И.М. Бортник, А.А. Белогловский, И.П. Верещагин, Ю.Н. Вершинин. – Электрон. дан. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2010. – 704 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	39
2	<b>Дьяков А.В.</b> Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике [Электронный ресурс]: Учебник / А.Ф. Дьяков, Б.К. Максимов, Р.К. Борисов, И.П. Кужекин ; под ред. А.Ф. Дьякова. – Электрон. дан. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2011. – 543 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	186
3	<b>Расчет</b> грозовых перенапряжений на изоляции высоковольтного электрооборудования волновым методом: метод. указания / сост. С.Н. Горячкин; ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». –Иваново, 2019. – 20 с. № 2612	Фонд библиотеки ИГЭУ	26

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	<b>Инструкция</b> по молниезащите зданий, сооружений и промышленных коммуникаций [Электронный ресурс]: руководство. – Электрон. дан. – Москва : ЭНАС, 2017. – 48 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/104562">https://e.lanbook.com/book/104562</a> . – Загл. с экрана	ЭБС «Лань»
2	<b>Правила</b> устройств электроустановок / Минэнерго СССР. – 7-е, перераб. и доп. - СПб.: ПЭИПК Минтопэнерго РФ, 2007. – 928 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ
3	<b>Руководство</b> по защите электрических сетей 6-1150 кВ от грозовых и внутренних перенапряжений. РД 153-34.3-35.125-99 / Под научной редакцией Н.Н. Тиходеева. – 2-ое издание. СПб.: ПЭИПК Минтопэнерго РФ, 1999. – 353 с	Фонд библиотеки ИГЭУ <a href="http://www/elek/ru">http://www/elek/ru</a>
4	<b>Стандарт</b> организации ПАО «ФСК ЕЭС» Руководство по защите электрических сетей напряжением 110 – 750 кВ от грозовых и внутренних перенапряжений. СТО 56947007 – 29.240.01.221 – 2016	Сайт ПАО «ФСК ЕЭС» <a href="http://www.fsk-ees.ru/">http://www.fsk-ees.ru/</a> стандарты организации
5	<b>Стандарт</b> организации ОАО «ФСК ЕЭС» Методические указания по применению ОПН на ВЛ 6 – 750 кВ СТО 56947007 – 29.130.10.197 – 2015	Сайт ПАО «ФСК ЕЭС» <a href="http://www.fsk-ees.ru/">http://www.fsk-</a>

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
		<a href="http://ees.ru/">ees.ru/</a> стандарты организации

## 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	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="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный
9	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный
10	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
11	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
12	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека	Свободный
13	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная наукометрическая база данных Web of Science	Свободный
14	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная наукометрическая база данных Scopus	Свободный
15	<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
16	<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
17	Локальный сервер	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный из локальной сети ИГЭУ
18	Локальный сервер	Информационная справочная система NormaCS	Свободный из локальной сети ИГЭУ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
19	<a href="http://www.fsk-ees.ru/">http://www.fsk-ees.ru/</a>	Сайт ПАО «ФСК ЕЭС»	Свободный
20	<a href="http://www/elek.ru">http://www/elek.ru</a>	Электротехнический интернет-портал	Свободный

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

### **8.1. Описание последовательности действий обучающегося по изучению дисциплины**

- получить в библиотеке рекомендованную литературу;
- перед каждой лекцией просмотреть материал, изученный ранее, по предлагаемой теме;
- перед каждым практическим занятием повторить материал по теме, выполнить задания преподавателя;
- для выполнения ПК в системе РИТМ решить примеры задач, изучить теоретические разделы, выносимые на контроль;
- для подготовки к экзамену повторить теоретический и практический материал, используя список контрольных вопросов по изучаемой дисциплине, выдаваемый преподавателем.

### **8.2. Рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины**

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

### **8.3. Рекомендации по работе с литературой**

Основная литература по изучению дисциплины должна использоваться для самостоятельной работы согласно рекомендациям в приведенной ниже таблице. Дополнительная литература используется для более широкого изучения теоретических вопросов, уточнения необходимых аспектов в практических задачах.

### **8.4. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям**

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

### **8.5. Рекомендации по подготовке к лабораторным работам**

При подготовке к выполнению лабораторных работ необходимо выполнить задание на предварительную подготовку, которое определено для каждой лабораторной работе в соответствии с [6.1.4]. Студент должен быть информирован о названии очередной лабораторной работы.

В процессе самостоятельной подготовки к лабораторным работам рекомендуется:

- проработать теоретический материал, соответствующий содержанию очередной лабораторной работы, выполнить задание на предварительную подготовку;
- предварительно подготовить формуляр (шаблон) отчета;

–провести необходимые расчеты, предшествующие эксперименту.

При подготовке к лабораторным работам и при их выполнении следует руководствоваться теоретическими положениями и указаниями, изложенными в учебном пособии [6.1.4].

### **8.6. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям необходимо в соответствии с темой занятия изучить теоретический материал, соответствующие методики расчета, а также материал, вынесенный на самостоятельное изучение. Целесообразно рассмотреть заранее примеры решения задач по соответствующей тематике. При подготовке рекомендуется использовать литературу, указанную в таблице подраздела 8.9.

### **8.7. Рекомендации по выполнению расчетно-графической работы**

**Тема РГР «Расчет грозовых перенапряжений на изоляции высоковольтного электрооборудования волновым методом».**

При выполнении РГР следует внимательно изучить методические указания №2007 [6.2.3] и строго им следовать при подготовке необходимых данных для выполнения расчетов на ПЭВМ по программе Relaxmod или Relaxnew.

В ходе выполнения РГР студент производит аппроксимацию вольт-амперной характеристики вентильного разрядника или нелинейного ограничителя перенапряжений (ОПН), вычисляет коэффициенты и параметры, необходимые для выполнения расчетов на компьютере. Для соответствующего варианта задания выполняет расчеты перенапряжений, составляет необходимые таблицы и графики, производит анализ полученных результатов с соответствующими выводами, оформляет и представляет работу к защите.

Банк заданий приведен в [6.2.3].

*Примерный график выполнения РГР:*

Основные разделы и сроки выполнения (отсчет недель ведется с 1 лекционной недели):

получение задания на РГР и изучение теоретического материала – 2 – 3 неделя;  
подготовка исходных данных к компьютерному расчету с аппроксимацией ВАХ защитных аппаратов – 5 неделя;

- выполнение расчетов в соответствии с заданием – 7 неделя;
- анализ результатов, оформление и защита – 8 – 9 неделя.

### **8.8. Разъяснения по выполнению курсовой работы**

**Тема работы: “Защита ОРУ электрической подстанции от прямых ударов молнии”**

Все раздела работы должны быть выполнены под названиями и в последовательности как изложено в методических указаниях №2042 [6.1.2].

В ходе выполнения курсовой работы студент для заданной компоновки ОРУ типовой электрической подстанции на основе нормативных документов [6.3.1, 6.3.2, 6.3.3; 6.3.4] выбирает типы молниеотводов и осуществляет их расстановку на территории ОРУ; выполняет расчет зон защиты молниеотводов и их построение; рассчитывает сопротивление заземления молниеотводов, и надежность защиты ОРУ от прямых ударов молнии; оформляет и представляет работу к защите.

Работа включает пояснительную записку и чертеж в формате А1.

Задание на курсовую работу каждый студент получает в начале семестра на одной из лекций одновременно с графиком выполнения работы, который в дальнейшем контролируется преподавателем и учитывается при выставлении оценок за текущую успеваемость.

При расстановке молниеотводов следует использовать порталы и другие высокие конструкции, находящиеся на территории ОРУ. Не следует стремиться к установке высоких молниеотводов, т.к. это приведет к увеличению числа ударов в ОРУ и снижению эффективности защиты. Пусть лучше будет большее количество молниеотводов, но меньшей высоты.

Целесообразно начать расчет зон защиты для большего значения высоты защиты.

Не следует стремиться к сложным конструкциям заземляющих устройств молниеотводов.

При расчете эффективности молниезащиты подстанции площадь, с которой молниеотводы собирают разряды молний, должна быть нарисована в масштабе с подробным расчетом.

При защите работы студент должен обосновать все принятые решения и результаты расчетов.

*Примерный график выполнения курсовой работы.:*

Основные разделы работы, объем (в %) и сроки выполнения (отсчет недель ведется с 1 лекционной недели):

1. выдача задания 3 неделя;
2. выполнение плана подстанции с размещением молниеотводов, 10 %, 5 – 6 неделя;
3. расчет и построение зон защиты молниеотводов, 25 %, 7 – 8 неделя;
4. расчет сопротивления заземления молниеотводов, 25 %, 9 – 10 неделя;
5. расчет эффективности молниезащиты подстанции, 20 %, 11 – 12 неделя;
6. оформление расчетно-пояснительной записки и чертежа, подготовка к защите работы, 20 %, 13 – 14 неделя;
7. защита курсовой работы, 14 – 15 неделя.

К защите предъявляются:

8. чертеж компоновки подстанции с размещением молниеотводов и их зон защиты, а также заземляющих устройств подстанции и молниеотводов.
9. расчетно-пояснительная записка.

Пояснительная записка и чертежи оформляются в соответствии с ЕСКД.

### **8.9. Рекомендации по видам самостоятельной работы**

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1 «Физика возникновения и распространения грозовых перенапряжений»</b>		
Подготовка к лекции №1	Ознакомиться с процессами возникновения и развития грозовых облаков, электризация, создание объемных зарядов.	См. гл. 8 Уч. [6.2.1]; гл.1, § 1,1 УП [6.1.1]
Подготовка к лекции №2	Ознакомиться с процессами формирования молнии, ее характеристиками, ориентационной способностью	См. гл. 2, §2.4 Уч. [6.2.1]; гл.1, § 1,2УП [6.1.1]
Подготовка к лекции №3	Возникновение и распространение электромагнитных волн в линиях электропередач. Преломление и отражение. Волновое сопротивление провода.	См. гл.1 и гл.2 §2.1 – 2.6 УП[6.1.3]
Подготовка к лекции №4	Ознакомиться со схемой замещения однофазного трансформатора и волновыми процессами в нем	См. гл.3 §3.1– 3.7 УП[6.1.3]
Подготовка к лекции №5	Волновые процессы в трехфазных трансформаторах и автотрансформаторах	См. гл.3 §3.8– 3.9 УП[6.1.3]
Подготовка к практическому занятию № 1	Распространение различных по форме электромагнитных волн по линиям, содержащим различные сосредоточенные элементы. Правило эквивалентной волны.	См. главу 2 § 2.1 – 2.6 УП [6.1.3] стр.11 – 33, конспект лекций
Подготовка к практическому занятию № 2	Определение перенапряжений, вызванных воздействием на колебательный контур различных по форме и амплитуде импульсов напряжения. Волновой метод расчета.	См. гл. 2 §2.6 УП [6.1.3], стр.20 – 33, 40; конспект лекций.

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Подготовка к практическому занятию № 3	Расчет перенапряжений в схемах с многократными отражениями методом характеристик и с помощью сетки многократных отражений и преломлений	См. гл. 2 §2.7 УП [6.1.3] стр.33 – 40; МУ [6.2.3], стр. 3-10 конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе №1	Изучить теоретический материал и выполнить задание на предварительную подготовку.	См. гл. 1 УП [6.1.4], стр. 5 – 13, конспект лекций.
Оформление отчета по лаб. работе №1	Произвести необходимые вычисления и построения в соответствие с заданием. Оформить отчет.	См. гл. 1 УП [6.1.4], стр. 13 – 15, конспект лекций, шаблон отчета.
Подготовка к лабораторной работе №2	Изучить теоретический материал и выполнить задание на предварительную подготовку.	См. гл. 2 УП [6.1.4], стр. 16 – 25, конспект лекций.
Оформление отчета по лаб. работе №2	Произвести необходимые вычисления и построения в соответствие с заданием. Оформить отчет.	См. гл. 2 УП [6.1.4], стр. 25 – 27, конспект лекций, шаблон отчета.
Подготовка к текущему контролю ПК1	Изучение теоретического материала раздела № 1 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	См. гл. 2 и 3 УП [6.1.3]; конспект лекций, материал практических занятий
<b>Раздел № 2 «Защита высоковольтного оборудования подстанций от грозовых перенапряжений»</b>		
Подготовка к лекции №6	Ознакомиться с принципами защиты электрических подстанций от набегающих ВЛ грозовых импульсов.	См. гл.5 §5.1, 5.2 УП[6.1.1]
Подготовка к лекции №7	Рассмотреть методы расчета напряжений и токов в простых схемах, содержащих вентильные разрядники или ОПН.	См. гл.5 §5.3 УП[6.1.1]
Подготовка к лекции №8	Ознакомиться с конструкциями защитных аппаратов и их характеристиками. Координация изоляции.	См. гл.5 §5.4, гл.6 §6.1 – 6.5 УП[6.1.1]
Подготовка к лекции №9	Выяснить, как можно составить схему замещения электрической схемы подстанции для исследования перенапряжений на физических моделях или с помощью компьютерных программ	См. гл.8 УП[6.1.1]
Подготовка к лекции №10	Что влияет на эффективности защиты высоковольтного оборудования подстанции от набегающих с ВЛ грозовых импульсов и как ее определить?	См. гл.8 §8.3 УП[6.1.1]
Подготовка к практическому занятию № 4	Изучить характеристики и методику выбора вентильных разрядников и ОПН.	См. гл. 6 и 7 УП [6.1.1] стр.87 – 112, конспект лекций.
Подготовка к практическому занятию № 5	Изучить методики расчета перенапряжений в простых схемах, содержащих нелинейные сопротивления.	См. гл. 5 УП [6.1.1] стр.75 – 82; гл. 1 УП [6.1.5], стр.14 – 17, гл. 3, стр.69 – 75, 82 – 86, конспект лекций.
Подготовка к практическому занятию № 6	Изучить методику составления схем замещения подстанции для расчета грозовых перенапряжений	См. гл. 8 УП [6.1.1], стр.143-147; гл. 3 [6.1.5], стр.76-79; конспект лекций
Подготовка к практическому занятию № 7	Назначение защитного подхода к подстанции, его организация, способы определения его длины	См. гл. 8 УП [6.1.1], стр.148-152; гл. 3 УП [6.1.5], стр.81, 82, 87, 88; конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе № 3	Изучить теоретический материал и выполнить задание на предварительную подготовку.	См. гл. 3 УП [6.1.4], стр. 28 – 32, конспект лекций.
Оформление отчета по лаб. работе № 3	Произвести необходимые вычисления и построения в соответствие с заданием. Оформить отчет.	См. гл. 3 УП [6.1.4], стр. 34 – 36, конспект лекций, шаблон отчета.
Подготовка к лабораторной работе № 4	Изучить теоретический материал и выполнить задание на предварительную подготовку.	См. гл. 4 УП [6.1.4], стр. 37 – 47, конспект лекций.
Оформление отчета по лаб. работе № 4	Произвести необходимые вычисления и построения в соответствие с заданием. Оформить отчет.	См. гл. 4 УП [6.1.4], стр. 42 – 51, конспект лекций, шаблон отчета.
Подготовка к текущему контролю ПК2	Изучение теоретического материала раздела № 2 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	См. гл. 5, 6, 7, 8 УП [6.1.1]; конспект лекций, материал практических занятий
Работа над РГР	Подготовить исходные данных для компьютерного	См. МУ [6.2.3]



Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	расчета с аппроксимацией ВАХ защитных аппаратов, затем в соответствии с заданием выполнить необходимые расчеты, проанализировать полученные результаты и оформить РГР	
<b>Раздел № 3 «Молниезащита линий электропередачи»</b>		
Подготовка к лекции №11	Знакомиться с показателями грозоупорности линий электропередачи, средствами их молниезащиты.	См. §4.1– 4.4 УП[6.1.5]
Подготовка к лекции №12	Рассмотреть основные расчетные случаи при определении грозоупорности линий с тросами	См. §4.5 УП[6.1.5]
Подготовка к лекции №13	Грозоупорность ВЛ без тросов. Применение линейных ОПН для молниезащиты ВЛ	См. §4.6 УП[6.1.5]; [6.2.7] НД[6.3.5]
Подготовка к лекции №14	Грозоупорность ВЛ 6 – 35 кВ и способы ее повышения.	См. §4.8 УП[6.1.5]
Подготовка к практическому занятию № 8	Изучить методику расчета числа грозовых отключений воздушных линий, защищенных тросами.	См. гл. 4, §4.3 – 4.5 УП [6.1.5] стр.100 – 118; Рук-во[6.3.3] прил. 17; конспект лекций.
Подготовка к практическому занятию № 9	Изучить методику расчета числа грозовых отключений воздушных линий без тросов.	См. гл. 4, §4.3, 4.4, 4.6 УП [6.1.5] стр.100 – 104, 118 – 130; Рук-во [6.3.3] прил. 18
Подготовка к практическому занятию № 10	Изучить методику расчета числа грозовых отключений воздушных линий класса 6-35 кВ.	См. гл. 4, §4.8 УП [6.1.5] стр.130 – 138; [6.3.3] прил. 22.1 конспект лекций.
Подготовка к текущему контролю ПК2	Изучение теоретического материала раздела № 3 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	См. гл. 4, §4.3 – 4.6 УП [6.1.5] стр.100 – 130; Рук-во[6.3.3] прил. 17; конспект лекций.
<b>Раздел № 4 «Защита электрических подстанций от прямых ударов молний»</b>		
Подготовка к лекции №15	Ознакомиться с инструкцией по молниезащите зданий и сооружений. Классификация зданий и сооружений по степени опасности поражения молнией. Безопасность персонала и населения. Принцип действия молниеотвода. Безопасность персонала и населения.	См. раздел 2 НД[6.3.1]
Подготовка к лекции №16	Ознакомиться: с комплексом средств молниезащиты, принцип действия молниеотвода, обеспечением безопасности персонала и населения.	См. раздел 2 НД[6.3.1]
Подготовка к лекции №17	Объекты защиты от прямых ударов молнии в электроэнергетике. Требования ПУЭ и других РД к размещению молниеотводов на электрической подстанции.	См. §1 и 2 МУ[6.1.2] и НД [6.3.2, 6.3.3]
Подготовка к лекции №18	Ознакомиться с типовыми зонами стержневых и тросовых молниеотводов и их параметрами.	См. раздел 3 НД[6.3.1], гл. 2 УП [6.1.1]
Подготовка к лекции №19	Выяснить, чем определяется эффективность защиты подстанции от прямых ударов молнии.	гл. 4 УП [6.1.1]
Подготовка к практическому занятию № 11	Выбор молниеотводов и их размещение при проектировании защиты от прямых ударов молнии различных объектов.	См. гл. 2 УП [6.1.1 ],стр. 18 – 34; инстр-я [6.3.1] стр. 12 – 30; конспект лекций.
Подготовка к практическому занятию № 12	Изучить методику расчета зон защиты стержневых и тросовых молниеотводов.	См. УП [6.1.1] стр.24 – 34; МУ [6.1.2], стр. 13 – 16, конспект лекций.
Подготовка к практическому занятию № 13	Расчет числа перекрытий изоляции подстанции в год при ударах молнии в молниеотводы и при прорывах молнии в зону защиты.	См. гл. 4, §4.2, 4.3 УП [6.1.1] стр.60 – 68; [6.3.2], стр.40 – 48, конспект лекций.
Подготовка к промежуточному контролю ПК1	Изучение теоретического материала раздела № 4 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	См. раздел 1 УП [6.1.1] стр. 4 – 71
Работа над курсовой работой	Для заданной компоновки ОРУ типовой электрической подстанции разместить молниеотводы на территории	МУ [6.1.2.], а также НД [6.3.1; 6.3.2; 6.3.3; 6.3.4]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	ОРУ; выполнить расчет зон защиты;	
<b>Раздел № 5 «Расчет заземляющих устройств молниеотводов»</b>		
Подготовка к лекции №20	Ознакомиться с назначением заземляющих устройств молниеотводов, требования к ним и конструктивное исполнение.	См. гл.3, §3.1 УП [6.1.1]
Подготовка к лекции №21	Выяснить, как учитывается неоднородность грунта, при определении его удельного сопротивления, особенности стекания импульсного тока через заземлитель.	См. гл.3, §3.2 – 3.4 УП [6.1.1]
Подготовка к лекции №22	Ознакомиться с конструкциями заземлителей отдельно стоящих молниеотводов и требованиями к их размещению	См. гл.3, §3.6 УП [6.1.1], НД [6.3.2, 6.3.3]
Подготовка к практическому занятию № 14	Изучить методики расчета эквивалентного сопротивления грунта для различных конструкций заземлителей и расчета импульсного сопротивления заземлителя.	См. гл. 3, §3.2, 3.3 УП [6.1.1] стр.36 – 38, §3.5 стр.42, 43, §3.6, стр.50-58; МУ [6.1.2], стр.18-29; конспект лекций
Подготовка к промежуточному контролю ПК2	Изучение теоретического материала раздела № 4 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	См. гл. 3 УП [6.1.1] и МУ [6.1.2] стр.18 – 29
Работа над курсовой работой	Рассчитать сопротивление заземления молниеотводов и надежность защиты ОРУ от прямых ударов молнии; оформить и представить проект к защите.	МУ [6.1.2.], а также НД [6.3.1; 6.3.2; 6.3.3; 6.3.4]
<b>Раздел № 6 «Вторичные воздействия разрядов молнии и защита от них»</b>		
Подготовка к лекции №23	Ознакомиться с видами вторичных воздействий разряда молнии и способы защиты от них.	См. §1.4 УП [6.1.1], гл.9 Уч.[6.2.2]
Подготовка к лекции №24	Ознакомиться с методами защиты от вторичных воздействий молнии.	См. раздел 4 НД[6.3.1], гл.9 Уч.[6.2.2]
Подготовка к практическому занятию № 15	Изучить применение устройств защиты от перенапряжений в сети 0,4 кВ	См. уч. [6.2.2], гл.10 <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a>

*Примечание. В столбце «Рекомендации» введены следующие обозначения: Уч. – учебник; УП – учебное пособие, МУ – методические рекомендации, НД – нормативный документ. В квадратных скобках указан номер источника: первые две цифры это номер подраздела РПД, а третья цифра – порядковый номер в соответствующей таблице.*

## **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:

- 5.** применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно- телекоммуникационной сети «Интернет»;
- 6.** организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- 7.** 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 семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Лаборатории «ТВН» для проведения занятий семинарского типа (А-125, А-223)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторный стенд «Исследование волновых процессов в линиях». Лабораторный стенд «Исследование волновых процессов в трансформаторах» Лабораторный стенд «Анализатор грозозащиты подстанций»
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  
«ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Высоковольтные электроэнергетика и электротехника</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики</u>

# 1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИ- РУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬ- НОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ставит целью получение знаний в области распространения электромагнитных шумов и помех, приобретении навыков расчета уровней наведенных токов и напряжений в цепях измерения и управления электроустановками, овладение практическими приемами защиты вторичных цепей от индуктивных и кондуктивных помех, а также приемами устранения негативного влияния электромагнитных полей на биологические объекты. Задачей преподавания дисциплины является подготовка специалиста по вопросам обеспечения электромагнитной совместимости в электроэнергетике, в объеме достаточном для решения производственных, проектных и исследовательских задач. В результате изучения курса студент должен приобрести навыки инженерных расчетов характеристик электромагнитной обстановки, а также уметь выбрать необходимый комплекс мер для её улучшения.

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-3 – способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</i>	
назначение, конструкцию, технические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности - З(ПК-3)-1	назначение, конструкцию и параметры вторичного оборудования электрических станций и подстанций и требования соответствующей нормативно-технической документации в области электромагнитной совместимости – (РО-1)
основы проектирования объектов профессиональной деятельности на базе стандартных методик и типовых технических решений - З(ПК-3)-2	основы определения электромагнитной обстановки на сетевых объектах – (РО-2)
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
проектировать объекты профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений - У(ПК-3)-1	выбирать наиболее значимые характеристики электромагнитной обстановки сетевых объектов и находить рациональные решения при проектировании электромагнитной обстановки этих объектов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования – (РО-3)
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками проектирования объектов профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений - В(ПК-3)-1	навыками проектирования электромагнитной совместимости объектов профессиональной деятельности и выбора комплекса мер по её обеспечению в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования – (РО-4)

Наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
--	--

<i>ПК-4 – способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
методы анализа и критерии выбора проектных решений в сфере профессиональной деятельности З(ПК-4)-1	методы анализа и особенности функционирования микропроцессорных устройств, используемых на электрических станциях и подстанциях высокого напряжения в условиях реальной электромагнитной обстановки – (РО-5)
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
анализировать объекты и/или процессы профессиональной деятельности и выбирать лучшие по заданному критерию У(ПК-4)-1	рассчитывать характеристики электромагнитных помех и анализировать параметры помехоустойчивости и помехозащищенности технических средств и/или процессы профессиональной деятельности и выбирать лучшие по заданному критерию – (РО-6)
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками анализа и обоснования принятых проектных решений В(ПК-4)-1	навыками расчета и анализа электромагнитной обстановки и обоснования принятых проектных решений – (РО-7)

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника с направленностью (профилем) – Высоковольтные электроэнергетика и электротехника.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основ электротехники в части теории электромагнитного поля и теории линейных электрических цепей, умение выполнять анализ характеристик электромагнитной обстановки, владеть методами расчетов электрических параметров, характеризующих качество функционирования технических средств, применяемых на предприятиях электроэнергетики.

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

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Источники электромагнитных шумов и помех	4					4	8	
2	Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики	4					10	14	
3	Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые электрическим и магнитным полями. Экранирование информационных линий от воздействия электрических и магнитных полей	8	4	10			20	42	
4	Общая эффективность экранирования листовых экранов	4	4				4	12	
5	Заземление в электроустановках	2					6	8	
6	Схемотехнические способы шумоподавления	4	2				12	18	
7	Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты	2					4	6	
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>28</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>108</b>	

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Основные понятия электромагнитной совместимости.</b> Основные понятия и определения. Источники электромагнитных шумов и помех. Примеры электромагнитной несовместимости. Сущность проблемы обеспечения ЭМС.	PO-1, PO-4
2	<b>Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.</b> Понятия электромагнитной обстановки (ЭМО) на энергообъектах, помехоустойчивости и помехозащищенности технических средств. Классификация электромагнитной обстановки. Характеристики ЭМО. Определение ЭМО на энергообъектах. Улучшение ЭМО.	PO-1, PO-4
3	<b>Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые электрическим и магнитным полями. Экранирование информационных линий от воздействия электрических и магнитных полей</b> Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые электрическим полем. Экранирование информационных линий от воздействия внешних электрических полей. Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые магнитным полем. Экранирование для предотвращения излучения переменных магнитных полей в окружающее пространство. Экранирование информационных линий от воздействия внешних магнитных полей. Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые электрическим и магнитным полями.	PO-4

4	<b>Общая эффективность экранирования листовых экранов</b> Ближнее и дальнее помехонесущие поля. Характеристическое сопротивление среды, окружающей экранируемые объекты. Волновое сопротивление экрана. Эквивалентная глубина проникновения электромагнитного поля в материал экрана. Потери на отражение и поглощение. Корректирующий коэффициент многократного отражения.	PO-4
5	<b>Заземление в электроустановках.</b> Назначение заземления. Основные схемы заземления. «Сигнальная» земля. «Шумящая» земля. «Корпусная» земля.	PO-4
6	<b>Схемотехнические способы шумоподавления.</b> Защита от продольных помех, вызываемых разностью потенциалов на элементах заземляющего устройства, с помощью нейтрализующих и разделительных трансформаторов. Защита от продольных помех, вызываемых разностью потенциалов на элементах заземляющего устройства, с помощью балансных (дифференциальных) схем и оптических линий связи.	PO-4
7	<b>Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты.</b> Основные механизмы влияния электромагнитных полей на биологические объекты. Тепловое воздействие электрических и магнитных полей. Нарушение обмена веществ под воздействием сильных электрических полей. Предельно допустимые уровни напряженностей электрических и магнитных полей.	PO-1 PO-4

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

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	3	Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые электрическим полем. Экранирование информационных линий от воздействия внешних электрических полей.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	3	Экранирование информационных линий от воздействия внешних магнитных полей. Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые электрическим и магнитными полями.	PO-5, PO-6
3	4	Общая эффективность экранирования листовых экранов	PO-5, PO-6
4	4	Общая эффективность экранирования листовых экранов	PO-5, PO-6
5	6	Схемотехнические способы шумоподавления	PO-2, PO-3

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	1	Экранирование информационных линий от воздействия переменных электрических полей	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	1	Экранирование информационных линий от воздействия переменных магнитных полей	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям	PO-1, PO-4
2	Подготовка к лекциям	PO-1, PO-4
	Подготовка к лекциям	PO-1, PO-4
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6



3	Подготовка к ПК-1	РО-1, РО-4, РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
5	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4
	Подготовка к ПК-2	РО-1, РО-4, РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
6	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
7	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме зачета в 8 семестре.

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

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

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

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

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

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

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

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

## 6. 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	Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике./А.Ф. Дьяков [и др.].-М.: Издательский дом МЭИ, 2011.-544 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	180
2	Словесный С.А. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике; Методическое пособие для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения/ ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина»,2006. – 52 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	50 <a href="http://ivseu.bibliotech.ru">http://ivseu.bibliotech.ru</a>
3	Словесный С.А. Защита информационных линий от внешних электрических и магнитных полей, Методические указания к лабораторной работе/ ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина»,2015. – 24 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	50 <a href="http://ivseu.bibliotech.ru">http://ivseu.bibliotech.ru</a>

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Овсянников А.Г., Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / Овсянников А.Г. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 196 с. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-1678-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778216785.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778216785.html</a> - Режим доступа : по подписке.	ЭБС "Консультант студента"	

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Стандарт организации «СО 34.35.311-2004 Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях».	<a href="http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization">http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization</a>	
2	Стандарт организации «СТО 56947007-29.240.043-2010 Руководство по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования и систем связи электросетевых объектов».	<a href="http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization">http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization</a>	

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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
<b>№</b>	<b>Ссылка на информационный ресурс</b>	<b>Наименование ресурса в электронной форме</b>	<b>Режим доступа</b>
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="http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/">http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/</a>	ПАО «ФСК ЕЭС»/ Стандарты	свободный

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

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

### **Описание последовательности действий обучающегося по изучению дисциплины**

3. Получить в библиотеке рекомендованную литературу, ознакомиться на сайте со стандартами ПАО «ФСК ЕЭС»,
4. перед каждой лекцией просмотреть материал, изученный ранее, по предлагаемой теме,
5. перед каждым практическим занятием повторить материал по теме, выполнить задания преподавателя,
6. для выполнения ПК в системе РИТМ решить примеры задач, выносимых на контроль,
7. для подготовки к зачету (промежуточный контроль) решить примеры задач, выносимых на контроль.

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

#### **Рекомендации по работе с литературой**

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

Дополнительная литература используется для более широкого изучения теоретических вопросов, уточнения необходимых аспектов в практических задачах.

#### **Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям**

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

#### **Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям необходимо в соответствии с темой занятия изучить теоретический материал, соответствующие методики расчета, а также материал, вынесенный на самостоятельное изучение. Целесообразно рассмотреть заранее примеры решения задач по соответствующей тематике.

### **Рекомендации по подготовке к лабораторным работам**

Студент должен быть информирован о названии очередной лабораторной работы.

В процессе самостоятельной подготовки к лабораторным работам рекомендуется:

- 4 проработать теоретический материал, соответствующий содержанию очередной лабораторной работы;
- 5 предварительно подготовить формуляр (шаблон) отчета.

При подготовке к лабораторным работам и при их выполнении следует руководствоваться теоретическими положениями и указаниями, изложенными в методических указаниях [6.1.3].

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1 «Источники электромагнитных шумов и помех»</b>		
Закрепление материала лекции № 1, подготовка к лекции № 2	Самостоятельное изучение разновидностей источников электромагнитных возмущений	См. главу № 1 учебника [ 6.1.1 ], [ 6.2.1 ], конспект лекций
<b>Раздел № 2 «Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики»</b>		
Закрепление материала лекции № 2, подготовка к лекции № 3	Самостоятельное изучение характеристик электромагнитной обстановки, этапов определения электромагнитной обстановки, её анализа и улучшения	См. главу № 3 учебника [ 6.1.1 ], [ 6.2.1 ], [ 6.3.1 ], конспект лекций
Закрепление материала лекции № 3, подготовка к лекции № 4	Самостоятельное изучение характеристик электромагнитной обстановки, этапов определения электромагнитной обстановки, её анализа и улучшения	См. главу № 3 учебника [6.1.1 ], [ 6.2.1 ], [ 6.3.2 ], конспект лекций
<b>Раздел № 3 «Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые электрическим и магнитным полями. Экранирование информационных линий от воздействия электрических и магнитных полей»</b>		
Закрепление материала лекции № 4, подготовка к лекции № 5	Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые электрическим полем. Экранирование информационных линий от воздействия внешних электрических полей.	См. главу № 2 учебника [6.1.1 ], [6.1.2], конспект лекций
Подготовка к практическому занятию № 1	Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые электрическим полем. Экранирование информационных линий от воздействия внешних электрических полей.	См. главу № 2 учебника [6.1.1 ], [6.1.2], конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе № 1	Экранирование информационных линий от воздействия переменных электрических полей	См. главу № 2 учебника [6.1.1 ], [6.1.2], [6.1.3], конспект лекций
Закрепление материала лекции № 5, подготовка к лекции № 6	Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые магнитным полем. Экранирование для предотвращения излучения переменных магнитных полей в окружающее пространство.	См. главу № 2 учебника [6.1.1 ], [6.1.2], конспект лекций
Подготовка к практическому занятию № 2	Расчет кондуктивных шумов в электроустановках, индуцируемых магнитным полем. Экранирование для предотвращения излучения переменных магнитных полей в окружающее пространство.	См. главу № 2 учебника [6.1.1], [6.1.2], конспект лекций
Закрепление материала лекции № 6, подготовка к лекции № 7	Экранирование информационных линий от воздействия внешних магнитных полей. Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые электрическим и магнитными полями.	См. главу № 2 учебника [6.1.1], [6.1.2], конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе № 2	Экранирование информационных линий от воздействия переменных магнитных полей	См. главу № 2 учебника [6.1.1 ], [6.1.2], [6.1.3], конспект лекций
Закрепление материала лекции № 7, подготовка к лекции № 8	Экранирование информационных линий от воздействия внешних магнитных полей. Кондуктивные шумы в электроустановках, индуцируемые электрическим и магнитными полями.	См. главу № 2 учебника [6.1.1], [6.1.2], конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе № 2 (продолжение)	Экранирование информационных линий от воздействия переменных магнитных полей	См. главу № 2 учебника [6.1.1 ], [6.1.2], [6.1.3], конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 4 «Общая эффективность экранирования листовых экранов»</b>		
Подготовка к лекциям раздела № 4	Общая эффективность экранирования листовых экранов	См. главу № 8 учебника [6.1.1], конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям № 3 и № 4	Общая эффективность экранирования листовых экранов	См. главу № 8 учебника [6.1.1], конспект лекций
<b>Раздел № 5 «Заземление в электроустановках»</b>		
Подготовка к лекциям раздела № 5	Заземление в электроустановках	См. главу № 13.3 учебника [6.1.1], конспект лекций
Подготовка к практическому занятию № 5	Заземление в электроустановках	См. главу № 13.3 учебника [6.1.1], конспект лекций
<b>Раздел № 6 «Схемотехнические способы шумоподавления»</b>		
Подготовка к лекциям раздела № 6	Защита от продольных помех, вызываемых разностью потенциалов на элементах заземляющего устройства, с помощью нейтрализующих и разделительных трансформаторов	См. главу № 10 учебника [6.1.1], конспект лекций
<b>Раздел № 7 «Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты»</b>		
Подготовка к лекции раздела № 7	Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты	См. главу № 11 учебника [6.1.1], конспект лекций

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

### 9.1. Информационные технологии

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

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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).
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	Лаборатории «ТВН» для проведения занятий семинарского типа (А-125)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы). Лабораторный стенд «Защита информационных линий от внешних электрических и магнитных полей».
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики



# 1. Цели и планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина ставит целью подготовку студентов для самостоятельной профессиональной деятельности в сфере проектирования и применения различных электротехнологических процессов и установок в различных отраслях народного хозяйства.

Задачами дисциплины являются - изучение физических основ энергосберегающих электротехнологических процессов, принципиального устройства и конструкции электротехнологических установок, их параметров и области использования. В результате изучения курса студент должен приобрести навыки выбора и инженерных расчетов электротехнологических установок применительно к конкретным условиям эксплуатации.

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>
<i>Готов обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
характеристики основных режимов и контролируемые параметры технологического процесса объектов профессиональной деятельности – З(ПК-7)-1	характеристики основных режимов и контролируемые параметры технологического процесса объектов профессиональной деятельности при использовании различных электротехнологических установок – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
использовать заданные методики для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса объектов профессиональной деятельности – У(ПК-7)-1	использовать заданные методики для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса объектов профессиональной деятельности в виде электротехнологических установок – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса по заданной методике – В(ПК-7)-1	навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса по заданной методике при работе различного электротехнологического оборудования – РО-3
<i>готов определять технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности – З(ПК-5)-1	принцип действия и технологические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности в виде электротехнологического оборудования различного назначения – РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
демонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры – У(ПК-5)-1	продемонстрировать понимание принципа действия оборудования объектов профессиональной деятельности, определять их технологические параметры – РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности – В(ПК-5)-1	процедурой определения технологических параметров оборудования объектов профессиональной деятельности применительно к электротехнологическим уста-

Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	новкам – РО-6

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника с направленностью (профилем) – Высоковольтные электроэнергетика и электротехника.

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

## 3. Объем, структура и содержание дисциплины

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 64 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		
62.	Введение. Классификация электротехнологических процессов и установок.	2						
63.	Физико-теоретические основы электротехнологических установок.	2	4					6
64.	Принципиальные основы лазерных, плазменных, электронно-лучевых, импульсных установок.	2						
65.	Основные принципы и закономерности формирования лазерного излучения.	2	4	4			8	18
66.	Принципы и закономерности формирования потока заряженных частиц, плазменного факела.	2					8	10
67.	Инженерные основы лазерных электротехнологических установок.	2	4	4			8	18
68.	Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Лазерные технологические операции.	2					6	8
69.	Промышленные электроплазменные установки и их применение.	2	4				2	8
70.	Устройство, принцип действия, характеристики и применение ускорителей заряженных частиц.	2					2	4
71.	Электротехнологические установки для импульсной обработки материалов и	2					2	4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
	изделий							
72.	Электротехнологические установки на основе использования электрических полей и электрических разрядов	2	4	2			2	10
73.	Электроаэрозольные электротехнологические установки	2	4	2			2	10
74.	Электрохимические технологические установки и процессы	2					2	4
75.	Технико-экономические основы электротехнологических установок.	2					2	4
	Промежуточная аттестация	Зачет						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>28</b>	<b>24</b>	<b>12</b>			<b>44</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
76.	<b>Введение. Классификация электротехнологических процессов и установок.</b>	PO-4÷ PO-6
77.	<b>Физико-теоретические основы электротехнологических установок.</b> Физические явления, лежащие в основе принципа действия электротехнологических процессов и установок	PO-4÷ PO-6
78.	<b>Принципиальные основы лазерных, плазменных, электронно-лучевых, импульсных установок.</b> Устройство, принцип действия, характерные показатели лазерных, плазменных, электронно-лучевых, импульсных установок.	PO-4÷ PO-6
79.	<b>Основные принципы и закономерности формирования лазерного излучения.</b> Твердотельные, газовые, волоконные и полупроводниковые лазеры. Основные расчетные соотношения.	PO-4÷ PO-6
80.	<b>Принципы и закономерности формирования потока заряженных частиц, плазменного факела.</b> Устройство, принцип действия, установок для получения потока заряженных частиц и плазменного факела.	PO-4÷ PO-6
81.	<b>Инженерные основы лазерных электротехнологических установок.</b> Лазерные технологические установки. Высоковольтные источники питания и оптические системы лазерных установок.	PO-4÷ PO-6
82.	<b>Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Лазерные технологические операции.</b> Лазерные технологические операции. Резка, сварка, прошивка отверстий лазерным лучом. Поверхностная обработка изделий лазерным лучом: термообработка, термоупрочнение, легирование, наплавка.	PO-1÷ PO-3
83.	<b>Промышленные электроплазменные установки и их применение.</b> Типы, конструкции и параметры промышленных плазматронов. Область применения электроплазменных установок. Источники питания электроплазменных установок.	PO-1÷ PO-6
84.	<b>Устройство, принцип действия, характеристики и приме-</b>	PO-1÷ PO-6

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	<b>нение ускорителей заряженных частиц.</b> Область использования электронно-лучевых и ускорительных установок. Электронно-лучевые пушки: типы, конструкции, параметры. Промышленные технологические электронно-лучевые установки.	
85.	<b>Электротехнологические установки для импульсной обработки материалов и изделий.</b> Принципиальное устройство, конструкции, параметры и режимы работы импульсных установок.	PO-1÷ PO-6
86.	<b>Электротехнологические установки на основе использования электрических полей и электрических разрядов.</b> поверхностная обработка материалов для очистки, модификации др., электрография, электрокаплекструйная печать.	PO-1÷ PO-6
87.	<b>Электроаэрозольные электротехнологические установки.</b> Электроочистка газов, электроокраска, электрооперация и нанесение порошковых покрытий, электрические воздействия на атмосферные процессы, нейтрализация статического электричества.	PO-1÷ PO-6
88.	<b>Электрохимические технологические установки и процессы.</b> Размерная электрохимическая обработка, электролиз, гальванотехника, озонные технологии. Электровакуумные установки по обработке материалов тлеющим разрядом и нанесении покрытий.	PO-1÷ PO-6
89.	<b>Технико-экономические основы электротехнологических установок.</b>	PO-1÷ PO-3

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
90.	2,3,4,6,7	Расчёт физических процессов излучателей ОКГ	PO-4÷ PO-6
91.		Расчет элементов ОКГ и режимов их работы	PO-4÷ PO-6
92.		Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-1÷ PO-6
4.	3,8,9	Расчёт элементов электроплазменных и электроннолучевых установок	PO-1÷ PO-6
5.	6,7,8,9	Расчёт источника питания электротехнологической установки	PO-4÷ PO-6
6.		Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-1÷ PO-6

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	2,3,4,6	Изучение устройства и принципа действия газового лазера непрерывного действия.	PO-4÷ PO-6
2	2,3,4,6	Изучение импульсного твёрдотельного лазера большой мощности	PO-4÷ PO-6
3	7	Технологическая лазерная установка непрерывного действия.	PO-1÷ PO-3
4	7	Автоматизированная электротехнологическая установка	PO-1÷ PO-6
5	8	Электроплазменная технологическая установка	PO-1÷ PO-6

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

Не предусмотрены.

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

#### 4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

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

#### 5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой по результатам тестирования и собеседования и зачета в 6 семестре.

##### 5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

### 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. Основная и дополнительная литература по дисциплине

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
93.	Лазерная техника и технология. Кн. 1-7 / под ред. А.Г. Григорянца, высшая школа, 1987.	Библиотека ИГ-ЭУ	30
94.	Электротехнологические промышленные установки. Под ред. А.Д. Свечанского. – М.: Энергоиздат, 1982.	Библиотека ИГ-ЭУ	3
95.	Донской, А.В. Электроплазменные процессы и установки в машиностроении / А.В. Донской, В.С. Клубникин. – Л.: Машиностроение, 1979.	Библиотека ИГ-ЭУ	3
96.	Рыкалин, Н.М. Основы электронно-лучевой обработки материалов / Н.М. Рыкалин и др. – М.: Машиностроение, 1975.	Библиотека ИГ-ЭУ	2
97.	Лившиц, А.Л. Импульсная электротехника / А.Л. Лившиц, М.Ш. Отто. – М.: Энергоатомиздат, 1983.	Библиотека ИГ-ЭУ	2
98.	Электрофизические основы техники высоких напряжений; под ред. В.П. Ларионова, И.П. Верещагина. – М.: Энергоатомиздат, 2010.	Библиотека ИГ-ЭУ	20

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
99.	Методические указания (МУ) по лабораторным работам ПТ-1÷ПТ-10.	Библиотека ИГ-ЭУ	25
100.	Методические указания для самостоятельной работы студентов по курсу "Электротехнологические установки" [Электронный ресурс] / А. М. Соколов ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический уни-верситет, Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротех-ники и электрофизики ; под ред. Ю. А. Митькина.—Иваново, 2001. М-1294	Библиотека ИГ-ЭУ	21

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
101.	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
102.	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
103.	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
104.	<a href="https://ivseu.bibliotech.ru">https://ivseu.bibliotech.ru</a>	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю

<b>№ п/п</b>	<b>Ссылка на информационный ресурс</b>	<b>Наименование ресурса в электронной форме</b>	<b>Режим доступа</b>
105.	<a href="https://ivseu-vkr.bibliotech.ru">https://ivseu-vkr.bibliotech.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
106.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
107.	<a href="https://www.libnauka.ru">https://www.libnauka.ru</a>	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
108.	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
109.	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
110.	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
111.	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
112.	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
113.	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
114.	<a href="http://patscape.ru">http://patscape.ru</a>	Система поиска патентной информации	Свободный
115.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
116.	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
117.	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
118.	<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
119.	<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
120.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
121.	<a href="http://vestnik.ispu.ru">http://vestnik.ispu.ru</a>	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный
122.	<a href="https://www.rbc.ru">https://www.rbc.ru</a>	РБК: информационный портал	Свободный
123.	<a href="https://www.cfin.ru">https://www.cfin.ru</a>	Корпоративный менеджмент: информационный портал	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
124.	<a href="http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar">http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar</a>	Damodaran Online: профессиональная база данных	Свободный
125.	<a href="https://www.intuit.ru">https://www.intuit.ru</a>	Национальный открытый университет «Интуит»	Свободный
126.	<a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	Национальная платформа открытого образования	Свободный

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел 1. Введение. Классификация электротехнологических процессов и установок.</b>		
<b>Раздел 2. Физико-теоретические основы электротехнологических установок.</b>		
<b>Раздел 3. Принципиальные основы лазерных, плазменных, электронно-лучевых, импульсных установок.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами электротехнологических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами электротехнологических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
<b>Раздел 4. Основные принципы и закономерности формирования лазерного излучения.</b>		
<b>Раздел 5. Принципы и закономерности формирования потока заряженных частиц, плазменного факела.</b>		
<b>Раздел 6. Инженерные основы лазерных электротехнологических установок.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципиальными вопросами электротехнологических установок и инженерными основами лазерных технологических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципиальными вопросами электротехнологических установок и инженерными основами лазерных технологических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с принципиальными вопросами электротехнологических установок и инженерными основами лазерных технологических установок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с принципиальными вопросами электротехнологических установок и инженерными основами лазерных технологических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.4, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов



Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел 7. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Лазерные технологические операции.</b> <b>Раздел 8. Промышленные электроплазменные установки и их применение.</b> <b>Раздел 9. Устройство, принцип действия, характеристики и применение ускорителей заряженных частиц.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с инженерными основами лазерных, плазменных и ускорительных технологических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с инженерными основами лазерных, плазменных и ускорительных технологических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с инженерными основами лазерных, плазменных и ускорительных технологических установок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с инженерными основами лазерных, плазменных и ускорительных технологических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.4, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов
<b>Раздел 10. Электротехнологические установки для импульсной обработки материалов и изделий.</b> <b>Раздел 11. Электротехнологические установки на основе использования электрических полей и электрических разрядов.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с устройством, принципом действия и применением установок для импульсной обработки и установок на основе использования электрических полей и электрических разрядов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с устройством, принципом действия и применением установок для импульсной обработки и установок на основе использования электрических полей и электрических разрядов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4÷6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с устройством, принципом действия и применением установок для импульсной обработки и установок на основе использования электрических полей и электрических разрядов	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с устройством, принципом	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4÷6.1.6, 6.2.1]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	действия и применением установок для импульсной обработки и установок на основе использования электрических полей и электрических разрядов	Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов
<b>Раздел 12. Электроаэрозольные электротехнологические установки.</b>		
<b>Раздел 13. Электрохимические технологические установки и процессы.</b>		
<b>Раздел 14. Техничко-экономические основы электротехнологических установок.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с устройством, принципом действия и применением электроаэрозольных и электрохимических установок, а также технико-экономическими показателями электротехнологических установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с формированием инвестиционного портфеля и инвестиционной программы	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2,6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с формированием инвестиционного портфеля и инвестиционной программы	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
127.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
128.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
129.	Microsoft Visio Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
130.	Microsoft Project Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
		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
131.	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
132.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
133.	Компьютерная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-127)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
134.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-127)	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  
«ВЫСОКОВОЛЬТНАЯ ИМПУЛЬСНАЯ ТЕХНИКА»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки/ специальность	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	«Высоковольтные электроэнергетика и электротехника»
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики

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

Дисциплина ставит целью изучение основных физических процессов в высоковольтных импульсных установках; методов расчета параметров высоковольтных импульсных установок (токов, напряжений, электродинамических усилий, температуры, механических напряжений и т.д.); методик проведения экспериментальных работ на высоковольтных импульсных установках; схем емкостных, индуктивных накопителей энергии.

Задачей преподавания дисциплины является подготовка специалиста в области применения высоковольтной импульсной техники в технологии, физических исследованиях, испытаниях энергетического оборудования; разработки схем высоковольтных импульсных установок, выбора и проектирования элементов схем (конденсаторы, разрядники и др.).

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-1 – способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основы проектирования объектов профессиональной деятельности на базе стандартных методик и типовых технических решений – З(ПК-1)-2	Основы проектирования высоковольтной импульсной техники (ВВИТ), а также требования предъявляемые к ней соответствующими нормативно-техническими документами (НТД). (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проектировать объекты профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений – У(ПК-1)-1	Рационально выбирать варианты типовых технических решений при проектировании ВВИТ на основе стандартных методик (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками проектирования объектов профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений – В(ПК-1)-1	Навыками проектирования ВВИТ в соответствии с требованиями типовых методик и технических решений (РО-3)
<i>ПК-4 – способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности –З(ПК-4)-1	Методы расчёта параметров режимов работы ВВИТ и ее компонент (РО-4)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности – У(ПК-4)-1	Использовать методы расчёта параметров режимов работы ВВИТ и ее компонент (РО-5)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками оценки результатов расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности – В(ПК-4)-1	Навыками оценки полученных результатов при расчете основных параметров и режимов работы ВВИТ и ее компонент (РО-6)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору 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. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 52 час (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 трудоемкости (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>семестр 5</b>									
1	Назначение высоковольтных импульсных установок	2					1	3	
2	Генераторы импульсных токов (ГИТ) с ёмкостным накопителем энергии	14	8	4	8	2	50	86	
3	Генераторы импульсных токов и напряжений с индуктивными накопителями энергии	2		4			2	8	
4	Импульсные источники высокого напряжения	2		4			2	8	
5	Измерение импульсных токов	2					1	3	
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		<b>Зачет с оценкой</b>							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>22</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>56</b>	<b>108</b>	

#### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Назначение высоковольтных импульсных установок, их использование в технологии, энергетике.</b> Назначение высоковольтных импульсных установок, их применение в технологии, энергетике; их возможности, достигнутые параметры.	РО-4
2	<b>Принципиальная схема генератора импульсных токов (ГИТ) с ёмкостным накопителем энергии. Анализ режимов работы.</b> Принципиальная схема ГИТ с ёмкостным накопителем энергии, схема замещения разрядной цепи ГИТ, методы анализа и расчета режимов работы.	РО-1 РО-4
2	<b>Схемы и конструкции ГИТ с большим запасом энергии. Параллельная работа разрядников.</b> ГИТ с запасаемой энергией до 100 кДж, схемы, конструктивное исполнение. Параллельная работа разрядников.	РО-4
2	<b>Использование импульсных трансформаторов в схемах ГИТ.</b> Использование импульсных трансформаторов в схемах ГИТ для повышения коэффициента полезного действия установки. Особенности работы импульсных трансформаторов и их основные параметры. Конструкции импульсных трансформаторов и требования к ним.	РО-1 РО-4
2	<b>Элементы ГИТ: конденсаторы, разрядники.</b> Высоковольтные импульсные конденсаторы: конструкция, параметры, особенности работы и требования. Основные изоляционные материалы для импульсных конденсаторов. Типы разрядников. Тригатроны, вакуумные разрядники, разрядники с твердым диэлектриком.	РО-1 РО-4
2	<b>Соединительные элементы ГИТ: плоские шинопроводы, коаксиальные кабели.</b> Соединительные элементы ГИТ: плоские шинопроводы, коаксиальные кабели, расчет их индуктивности и активного сопротивления при импульсных токах.	РО-1 РО-4
2	<b>Расчет электродинамических усилий в ГИТ, механический расчет шин, тепловой расчет ГИТ.</b> Рассматриваются вопросы проектирования элементов ГИТ. Электродинамические усилия в плоском шинопроводе, механический расчет шин. Тепловой расчет ГИТ.	РО-1 РО-4
2	<b>Зарядные устройства ГИТ.</b> Требования к зарядному устройству, режим зарядки конденсатора от источника напряжения, источника тока и источника постоянной мощности, анализ этих режимов. Особенности работы выпрямителя на емкостную нагрузку. Индуктивно-емкостные преобразователи.	РО-1 РО-4
3	<b>Генераторы импульсных токов с индуктивными накопителями энергии.</b> Генераторы импульсных токов и напряжений с индуктивными накопителями энергии и основы их проектирования: схемы, особенности работы, достоинства и недостатки. Коммутаторы для размыкания зарядного тока.	РО-1 РО-4
4	<b>Импульсные источники высокого напряжения.</b> Генератор импульсных напряжений для испытания энергетического оборудования грозовым импульсом и основы их проектирования. Схемы ГИТ, схема замещения разрядной цепи, связь параметров схемы замещения с параметрами импульса.	РО-1 РО-4
5	<b>Измерение импульсных токов.</b> Измерение импульсных токов в лабораториях ТВН. Шунты, их конструкция, расчет параметров, погрешность измерения.	РО-1 РО-4

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Принципиальная схема ГИТ, режим работы и выбор параметров.	РО-5
2	Элементы высоковольтных импульсных установок: требования, расчет основных параметров.	РО-2 РО-5
2	Основные свойства и электрические характеристики изоляции. Требования предъявляемые к изоляции элементов ГИТ. Расчет и оценка параметров изоляции.	РО-2 РО-5
2	Конструкция и расчет режимов работы ГИТ и параметров его компонент.	РО-2 РО-5

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Генератор импульсных токов	РО-6
3	Генератор импульсных напряжений	РО-6
4	Импульсные источники высокого напряжения	РО-6

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

№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
2	Расчет индуктивностей элементов ГИТ	+	+	РО-3 РО-6
2	Расчет сопротивлений элементов ГИТ	+	+	РО-3 РО-6
2	Тепловой расчет ГИТ	+	+	РО-3 РО-6
2	Механический расчет ГИТ	+	+	РО-3 РО-6
2	Выбор изоляции элементов ГИТ	+	+	РО-3 РО-6
2	Оформление пояснительной записки	+	+	РО-3 РО-6



### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям	РО-4
2	Подготовка к лекциям	РО-1 РО-4
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-5 РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1 РО-5
	Расчет индуктивностей элементов ГИТ	РО-2 РО-5
	Расчет сопротивлений элементов ГИТ	РО-2 РО-5
	Тепловой расчет ГИТ	РО-2 РО-5
	Механический расчет ГИТ	РО-2 РО-5
	Выбор изоляции элементов ГИТ	РО-2 РО-5
	Оформление пояснительной записки	РО-3 РО-6
3	Подготовка к лекциям	РО-1 РО-4
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-2 РО-5
	Подготовка к ПК1	РО-1 РО-4
4	Подготовка к лекциям	РО-1 РО-4
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-2 РО-5
5	Подготовка к лекциям	РО-1 РО-4
	Подготовка к промежуточному контролю ПК2	РО-1 РО-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.

- 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	<b>Бортник, И.М.</b> , Электрофизические основы техники высоких напряжений [Электронный ресурс] : учебник / Бортник И.М., А.А. Белогловский, И.П. Верещагин, Ю.Н. Вершинин. — Электрон.дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. — 704 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/72343">https://e.lanbook.com/book/72343</a> . — Загл. с экрана.	ЭБС «ЛАНЬ»	Электронный ресурс
2	<b>Бочаров, Ю.Н.</b> Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: СПбГПУ, 2013. — 265 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/50601">https://e.lanbook.com/book/50601</a> . — Загл. с экрана.	ЭБС «ЛАНЬ»	Электронный ресурс
3	<b>Словесный, Сергей Алексеевич.</b> Исследование характеристик тригатрона, работающего на воздухе: методические указания к лабораторной работе / С. А. Словесный, С. В. Шилов ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики ; под ред. В. Б. Харьковского.—Иваново: Б.и., 2002.—12 с.	ЭЧЗ «Библиотех»	Электронный ресурс
4	<b>Емкостный</b> накопитель энергии: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу "Высоковольтная импульсная техника" / В. Б. Харьковский, М. В. Прусаков ; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики ; под ред. С. А. Словесного.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.	ЭЧЗ «Библиотех»	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Испытательные</b> и электрофизические установки; Техника эксперимента: [учебное пособие для вузов] / В. А. Авруцкий, И. П. Кужекин, Е. Н. Чернов ; Министерство высшего и среднего специального образования СССР. Московский энергетический институт; под ред. И. П. Кужекина.—М.: МЭИ, 1983.—262 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	73
2	<b>Расчет</b> и конструирование ёмкостного накопителя энергии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. Б. Харьковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—108 с: схемы.	ЭЧЗ «Библиотех»	неогр
3	<b>Генераторы</b> импульсных напряжений: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине "Испытательные установки высокого напряжения" / В. Б. Харьковский, М. В. Прусаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики ; ред. М. Е. Тихов.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—Иваново: Б.и., 2014.—40 с: ил.	ЭЧЗ «Библиотех»	неогр

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	"ГОСТ Р 55193-2012 (МЭК 60060-2:2010). Национальный стандарт Российской Федерации. Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Методы измерения при испытаниях высоким напряжением" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 26.11.2012 N 1185-ст)	КонсультантПлюс
2	"ГОСТ Р 53354-2009 (МЭК 60230:1966). Кабели и их арматура. Испытания импульсным напряжением" (утв. Приказом Ростехрегулирования от 26.06.2009 N 222-ст)	

## 7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕР-НЕТ», 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

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

### Описание последовательности действий обучающегося по изучению дисциплины

- 1) получить в библиотеке рекомендованную литературу;
- 2) перед каждой лекцией просмотреть материал, изученный ранее, по предлагаемой теме;
- 3) перед каждым практическим занятием повторить материал по теме, выполнить задания преподавателя;
- 4) для выполнения ПК в системе РИТМ решить примеры задач, выносимых на контроль;

- 5) для подготовки к зачету (промежуточный контроль) решить примеры задач, выносимых на контроль.

### **Рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины**

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

### **Рекомендации по работе с литературой**

Основная литература по изучению дисциплины должна использоваться для самостоятельной работы согласно рекомендациям в приведенной ниже таблице. Дополнительная литература используется для более широкого изучения теоретических вопросов, уточнения необходимых аспектов в практических задачах.

### **Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям**

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

### **Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

В первой части практического занятия даются исходные данные, обсуждается методика расчета, во второй части – выполняется необходимый расчет. Самостоятельная работа предполагает выполнение промежуточных расчетов с использованием примеров по рекомендациям, изложенными ниже в таблице.

### **Рекомендации по подготовке к лабораторным работам**

В процессе самостоятельной подготовки к лабораторным работам рекомендуется:

- проработать теоретический материал, соответствующий содержанию очередной лабораторной работы;
- предварительно подготовить формуляр отчета;
- провести необходимые расчеты, предшествующие эксперименту.

При подготовке к лабораторным работам и при их выполнении следует руководствоваться теоретическими положениями и указаниями, изложенными в методических указаниях [6.1.3, 6.1.4, 6.2.3].

В ходе выполнения лабораторной работы рекомендуется:

- изучить схему экспериментальной установки, правила техники безопасности, которые необходимо соблюдать при работе на лабораторном стенде, и получить допуск к выполнению работы;
- результаты эксперимента представлять в табличной форме и в виде графиков;
- обратить особое внимание на соответствие результатов эксперимента теоретическим положениям.

После выполнения лабораторной работы студент обязан отчитаться по полученным результатам. В конце текущего или перед началом очередного лабораторного занятия студент представляет преподавателю оформленный отчет по лабораторной работе. Защищая результаты отчета, студент должен уметь объяснить и обосновать полученные экспериментальные и расчетные результаты.

### **Выполнение курсового проекта**

Темой курсового проекта является расчет генератора импульсных токов (ГИТ) с ёмкостным накопителем энергии. Задаются параметры импульса тока: амплитуда, частота колебательного импульса (или скорость нарастания тока), параметры нагрузки – активное сопротивление и индуктивность. Студент должен выбрать конденсаторы накопителя, определить напряжение их зарядки, выбрать схему ГИТ, рассчитать активное сопротивление разрядной цепи ГИТ и её индуктивность, рассчитать параметры импульса тока в нагрузке. Чертеж ГИТ должен быть выполнен с соблюдением норм ЕСКД.

*Примерный график выполнения курсового проекта:*

- Выдача задания –2-3 неделя.
- Расчет индуктивностей элементов генератора импульсных токов –20%, 4 неделя.
- Расчет сопротивлений элементов ГИТ–30%, 5 неделя.
- Тепловой расчет ГИТ - 50%, 7 неделя.
- Механический расчет ГИТ–60%, 8 неделя.
- Выбор изоляции элементов ГИТ – 70%, 9 неделя.
- Оформление пояснительной записки и сдача ее на проверку. –90%, 10 неделя.
- Оформление графической части КП – 99%, 11 неделя.
- Защита курсового проекта – 100%, 13-14 недели.

Расчетно-пояснительная записка оформляется в соответствии с ЕСКД и требованиями к оформлению курсовых и дипломных проектов, принятых методической комиссией факультета.

## Рекомендации по видам самостоятельной работы

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1 «Назначение высоковольтных импульсных установок»</b>		
Подготовка к лекции №1	Ознакомиться с назначением высоковольтных импульсных установок, их применением в технологии, энергетике; их возможности, достигнутые параметры.	1. См. Гл. 4, §4.1-4.4, УП [6.1.2]; 2. См. Гл. 4, §4.1, УП [6.2.2]; 3. См. ГОСТ [6.3.2].
<b>Раздел № 2 «Генераторы импульсных токов (ГИТ) с ёмкостным накопителем энергии»</b>		
Подготовка к лекции №2	Ознакомиться с принципиальной схемой ГИТ с ёмкостным накопителем энергии, схемой замещения разрядной цепи ГИТ, методами анализа и расчета режимов работы.	1. См. Гл. 2, §2.2, УП [6.2.1].
Подготовка к лекции №3	Ознакомиться со схемой и конструктивным исполнением ГИТ с запасаемой энергией до 100 кДж.	1. См. Гл. 2, §2.1, УП [6.2.1]; 2. См. Гл. 4, §4.2, УП [6.2.2].
Подготовка к лекции №4	Ознакомиться с особенностями работы импульсных трансформаторов и их основными параметрами, конструкцией импульсных трансформаторов и с требованиями к ним.	1. См. Гл. 1, §1.5, УП [6.2.1].
Подготовка к лекции №5	Ознакомиться с конструкциями и основными параметрами высоковольтных импульсных конденсаторов, основными изоляционными материалами для импульсных конденсаторов, а так же с разрядниками различных типов: тригatronы, вакуумные разрядники, разрядники с твердым диэлектриком	1. См. Гл. 3, §3.2, УП [6.2.1]; 2. См. Гл. 5, §5.5; 5.8, Учеб. [6.1.1]; 3. См. Гл. 5.6, [6.3.2]
Подготовка к лекции №6	Ознакомиться с видами соединительных элементов ГИТ: плоскими шинпроводами, коаксиальными кабелями, а так же с расчетом их индуктивности и активного сопротивления при импульсных токах.	1. См. Гл. 2, §2.3, УП [6.2.2]; 2. См. Гл. 4, §4.5-4.6, УП [6.2.2].

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лекции №7	Ознакомиться с вопросами теплового расчета ГИТ и возникновения электродинамических усилий в плоскомшинопроводе и механическим расчетом шин.	1. См. Гл. 4, §4.7-4.8,УП [6.2.2].
Подготовка к лекции №8	Ознакомиться с требованиями к зарядному устройству, режимом зарядки конденсатора от источника напряжения, источника тока и источника постоянной мощности, анализом этих режимов, особенностями работы выпрямителя на емкостную нагрузку индуктивно-емкостными преобразователями	1. См. Гл. 3, §3.6,УП [6.2.1].
Подготовка к практическому занятию №1-4	Ознакомиться с основами проектирования ГИН, требованиями предъявляемыми к данным установкам действующими нормативно-техническими документами. Изучить методы определения и расчета параметров элементов ГИТ. Изучить методы расчета параметров режимов работы ГИТ.	1. См. Гл. 4, §4.4-4.8,УП [6.2.2].
Подготовка к лабораторной работе №1	Ознакомиться с теоретическим материалом по теме лабораторной работы. Подготовить бланк отчета по лабораторной работе, провести предварительные расчеты, необходимые для выполнения лабораторной работы, по известным методикам. После выполнения лабораторной работы выполнить расчет необходимых параметров по измеренным в ходе испытаний данным, выполнить оценку полученных результатов.	1. См. Гл. 2, §2.1-2.3,УП [6.2.1]; 2. МУ [6.1.4].
Выполнение курсового проекта	Выполнить проектирование генератора импульсных токов в соответствии с техническим заданием.	1. См. Гл. 4, §4.1-4.9,УП [6.2.2].
<b>Раздел № 3 «Генераторы импульсных токов и напряжений с индуктивными накопителями энергии»</b>		
Подготовка к лекции №9	Ознакомиться с основами проектирования, схемами, достоинствами и недостатками, а так же особенностями работы ГИТ и ГИН с индуктивными накопителями энергии.	1. См. Гл. 2, §2.3,УП [6.2.1].
Подготовка к лабораторной работе №2	Ознакомиться с теоретическим материалом по теме лабораторной работы. Подготовить бланк отчета по лабораторной работе, провести предварительные расчеты, необходимые для выполнения лабораторной работы, по известным методикам. После выполнения лабораторной работы выполнить расчет необходимых параметров по измеренным в ходе испытаний данным, выполнить оценку полученных результатов.	1. См. Гл. 3, §3.1-3.6,УП [6.2.1]; 2. См. Гл. 4, §4.3,Учеб. [6.1.2]; 3. См. Гл. 6, §6.3-6.5,Учеб. [6.1.2]; 4. МУ [6.2.3].
Подготовка в ПК1	Изучить теоретический материал поразделами 1-3 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература по лекциям №1-9
<b>Раздел № 4 «Импульсные источники высокого напряжения»</b>		
Подготовка к лекции №10	Ознакомиться с особенностями функционирования и проектирования ГИН для испытания энергетического оборудования грозовым импульсом.	1. МУ [6.2.3]; 2. См. Гл. 6, §6.3;6.5,Учеб. [6.1.2].
Подготовка к лабораторной работе №3	Ознакомиться с теоретическим материалом по теме лабораторной работы. Подготовить бланк отчета по лабораторной работе, провести предварительные расчеты, необходимые для выполнения лабораторной работы, по известным методикам. После выполнения лабораторной работы выполнить расчет необходимых параметров по измеренным в ходе испытаний данным, выполнить оценку полученных результатов.	1. МУ [6.1.3]; 2. См. Гл. 6, §6.3;6.5,Учеб. [6.1.2]; 3. См. Гл.13, §1.4-1.5,УП [6.2.1].

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 5 «Измерение импульсных токов»</b>		
Подготовка к лекции №11	Ознакомиться с особенностями и способами измерения импульсных токов в лабораториях ТВН. Шунты, их конструкция, расчет параметров, погрешность измерения.	1. См. Гл. 4, §4.1-4.3, УП [6.2.1]; 2. См. Гл. 5, §5.1-5.7, Учеб. [6.1.2]; 2. См. ГОСТ [6.3.1].
Подготовка к ПК-2	Изучить теоретический материал подразделами 4-5 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература по лекциям №10-11

## **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)

## **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, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Лаборатория	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
	«ТВН» для проведения занятий семинарского типа (А-141б)	Лабораторный стенд «Генератор импульсных токов». Лабораторный стенд «Генератор импульсных напряжений». Лабораторный стенд «Импульсные источники высокого напряжения»
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**

### **«ВЕРОЯТНОСТНЫЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ТЕХНИКЕ ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
Форма обучения	очная
Выпускающая кафедра	Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики
Кафедра-разработчик РПД	Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики

# 1. Цели и планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения (РО):

- знания:
  - на уровне представлений: физические и теоретические основы статистических методов выбора изоляции электротехнических высоковольтных установок;
  - на уровне воспроизведения: смысл, логическая последовательность и взаимосвязь элементарных статистических и физических явлений при вероятностных процессах в изоляции электротехнических установок;
  - на уровне понимания: принцип причины вероятностных явлений в высоковольтных установках
- умения:
  - теоретические – правильно применять математическое моделирование и методы расчёта с использованием статистических методов изоляции высоковольтных установок электротехнологических установок
  - практические – рассчитывать основные параметры и выбирать изоляцию электротехнических установок.
- навыки: уметь проектировать и выбирать надежную и экономичную высоковольтную изоляцию электротехнических установок.

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
<i>способен участвовать в исследовании объектов профессиональной деятельности (ПК-1)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
базовые методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности – З(ПК-1)-1	Порядок применения базовых методов и средств проведения исследований объектов профессиональной деятельности для расчета вероятностных характеристик высоковольтной изоляции электрических сетей и систем – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
применять базовые методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности – У(ПК-1)-1	Применяет базовые методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности для расчета статистических характеристик изоляции высоковольтных электрических и электротехнологических установок – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками применения базовых методов и средств проведения исследований объектов профессиональной деятельности – В(ПК-1)-1	навыками применения базовых методов и средств проведения исследований объектов профессиональной деятельности для расчета вероятностных характеристик электрической прочности высоковольтной изоляции для решения конкретной производственной задачи – РО-3
<i>способен обрабатывать результаты исследований объектов профессиональной деятельности (ПК-2)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
элементарные методы обработки и основные формы представления результатов исследований объектов профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	порядок применения элементарных методов обработки и основных форм представления результатов исследований объектов профессиональной деятельности при определении статистических характеристик для выбора высоковольтной изоляции – РО-4

Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
обрабатывать и представлять результаты исследований в виде отчётов, выводов, презентаций – У(ПК-2)-1	Выполнять обработку и представление результатов исследований в виде отчётов, выводов, презентаций – <i>РО-5</i>
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками обработки и представления результатов исследования в виде отчётов, выводов, презентаций – В(ПК-2)-1	навыками обработки и представления результатов исследования в виде отчётов, выводов, презентаций по исследованию статистических характеристик и выбору изоляции высоковольтного оборудования – <i>РО-6</i>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника с направленностью (профилем) – Высоковольтная электроэнергетика и электротехника.

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

## 3. Объем, структура и содержание дисциплины

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, 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		
	Введение, основные понятия теории вероятностей и математической статистики напряжений теоремы сложения и умножения вероятностей применительно к задачам техники высоких напряжений	2	2	2			10	<b>16</b>
	Числовые показатели случайных событий, а также дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и их проявления в технике высоких напряжений	2	2	2			10	<b>16</b>
	Функция и плотность распределения случайной величины и их практическое значение для техники высоких напряжений	2	4	4			10	<b>18</b>

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
	Системы случайных величин и теория корреляции в технике высоких напряжений	2					10	16
	Выбор случайных величин (событий) в технике высоких напряжений, применяемые способы (характеристики) описания их поведения, примеры их практического применения	4	2	4			12	20
	Закон преобразования масштаба и его применение для выбора высоковольтной изоляции	4	2	4			12	22
	Промежуточная аттестация	Зачет						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>16</b>	<b>12</b>	<b>16</b>			<b>64</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.	Введение, основные понятия теории вероятностей и математической статистики напряжений теоремы сложения и умножения вероятностей применительно к задачам техники высоких напряжений	РО-1, РО-4
2.	Числовые показатели случайных событий, а также дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и их проявления в технике высоких напряжений	РО-1, РО-4
3.	Функция и плотность распределения случайной величины и их практическое значение для техники высоких напряжений	РО-1, РО-4
4.	Системы случайных величин и теория корреляции в технике высоких напряжений	РО-1, РО-4
5.	Выбор случайных величин (событий) в технике высоких напряжений, применяемые способы (характеристики) описания их поведения, примеры их практического применения	РО-1, РО-4
6.	Закон преобразования масштаба и его применение для выбора высоковольтной изоляции	РО-1, РО-4

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1.	1	Расчёт вероятности событий	РО-2, РО-3
2.	2	Расчет числовых показателей случайных событий, а также дискретных и непрерывных случайных величин	РО-2, РО-3
3.	1,2,3	Расчёт числовых показателей функции и плотности распределения случайной величины (пробивного напряжения). Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	РО-5, РО-6
4.	5	Расчёт статистических показателей и характеристик случайных величин и событий в технике высоких напряжений	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
5.	5,6	Расчет вероятности нарушения изоляции высоковольтных изоляционных конструкций	PO-5, PO-6
6.	3,4,5,6	Расчет статистических показателей и характеристик высоковольтной изоляции с применением закона преобразования масштаба. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-5, PO-6

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1		Экспериментальное определение и оформление статистической выборки пробивных напряжений высоковольтной изоляции	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2		Определение численных показателей статистической выборки пробивных напряжений	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3		Определение доверительных интервалов численных статистических показателей пробивного напряжения	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
4		Построение эмпирических гистограммы частот и функции распределения пробивных напряжений	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
5		Построение теоретической функции распределения пробивных напряжений и проверка эмпирической функции на соответствие нормальному закону	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
6		Экспериментальное определение и оформление статистических результатов опыта для определения числовых показателей «кривой эффекта»	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
7		Определение численных показателей «кривой эффекта» высоковольтной изоляции по результатам эксперимента	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
8		Расчет доверительных интервалов численных показателей «кривой эффекта» изоляции	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

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

Не предусмотрены.

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

#### 4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

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

#### 5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой по результатам тестирования и собеседования и зачета в 5 семестре.

##### 5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

##### 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. Основная и дополнительная литература по дисциплине

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Вентцель Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учебное пособие для вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров.—2-е изд. стер.—М.: Высшая школа, 2002.—480 с.: ил.—ISBN 5-06-003830-0.	Библиотека ИГ-ЭУ	30
2	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Юрайт-Издат, Высшее образование, 2009 г., 480с.	Библиотека ИГ-ЭУ	10
3	Гмурман В. Е. Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Высшее образование, 2009 г., 416с.	Библиотека ИГ-ЭУ	10
4	Хаушильд В., Мош В. Статистика для электротехников в приложении к технике высоких напряжений: пер. с нем./ В. Хаушильд – Л.: Энергоатомиздат, 1989. 312 с.	Библиотека ИГ-ЭУ	3
5	Электрофизические основы техники высоких напряжений; под ред. В.П. Ларионова, И.П. Верещагина. □ М.: Энергоатомиздат, 2010.	Библиотека ИГ-ЭУ	2
6	Кадомская К. П., Костенко М. В., Левинштейн М. Л. Теория вероятностей и её приложение к задачам электроэнергетики. □ СПб. : Наука, 1992. – 378 с.	Библиотека ИГ-ЭУ	5

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. – М.; Наука, 2006, 544с.	Библиотека ИГ-ЭУ	5
2	Методические указания № 210 (библиотека ИГЭУ)	Библиотека ИГ-ЭУ	30

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://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»	По логину и паролю
8.	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный



№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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="http://vestnik.ispu.ru">http://vestnik.ispu.ru</a>	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный
22	<a href="https://www.rbc.ru">https://www.rbc.ru</a>	РБК: информационный портал	Свободный
23	<a href="https://www.cfin.ru">https://www.cfin.ru</a>	Корпоративный менеджмент: информационный портал	Свободный
24	<a href="http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar">http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar</a>	Damodaran Online: профессиональная база данных	Свободный
25	<a href="https://www.intuit.ru">https://www.intuit.ru</a>	Национальный открытый университет «Интуит»	Свободный
26	<a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	Национальная платформа открытого образования	Свободный

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел 1. Введение, основные понятия теории вероятностей и математической статистики напряжений теоремы сложения и умножения вероятностей применительно к задачам техники высоких напряжений.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
<b>Раздел 2. Числовые показатели случайных событий, а также дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и их проявления в технике высоких напряжений</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.6, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов
<b>Раздел 3. Функция и плотность распределения случайной величины и их практическое значение для техники высоких напряжений.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характе-	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	ристик изоляции электро-технических установок	информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.6, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов
<b>Раздел 4. Системы случайных величин и теория корреляции в технике высоких напряжений.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4÷6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4÷6.1.6, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов
<b>Раздел 5. Выбор случайных величин (событий) в технике высоких напряжений, применяемые способы (характеристики) описания их поведения, примеры их практического применения.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характе-	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2,6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	ристик изоляции электро-технических установок	информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4÷6.1.6, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов
<b>Раздел 6. Закон преобразования масштаба и его применение для выбора высоковольтной изоляции</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2,6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4÷6.1.6, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

**9.2. Лицензионное программное обеспечение**

<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 Visio Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	Microsoft Project 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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
3.	Компьютерная лаборатория для проведения лабораторных занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (В-205)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-127)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
Форма обучения	очная
Выпускающая кафедра	Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики
Кафедра-разработчик РПД	Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики

# 1. Цели и планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения (РО):

- **знания:**
  - на уровне представлений: физические и теоретические основы статистических методов выбора изоляции электротехнических высоковольтных установок;
  - на уровне воспроизведения: смысл, логическая последовательность и взаимосвязь элементарных статистических и физических явлений при вероятностных процессах в изоляции электротехнических установок;
  - на уровне понимания: принцип причины вероятностных явлений в высоковольтных установках
- **умения:**
  - теоретические – правильно применять математическое моделирование и методы расчёта с использованием статистических методов изоляции высоковольтных установок электротехнологических установок
  - практические – рассчитывать основные параметры и выбирать изоляцию электротехнических установок.
- **навыки:** уметь проектировать и выбирать надежную и экономичную высоковольтную изоляцию электротехнических установок.

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>
<i>способен участвовать в исследовании объектов профессиональной деятельности (ПК-1)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
базовые методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности – З(ПК-1)-1	Порядок применения базовых методов и средств проведения исследований объектов профессиональной деятельности для расчета вероятностных характеристик высоковольтной изоляции электрических сетей и систем – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
применять базовые методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности – У(ПК-1)-1	Применяет базовые методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности для расчета статистических характеристик изоляции высоковольтных электрических и электротехнологических установок – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками применения базовых методов и средств проведения исследований объектов профессиональной деятельности – В(ПК-1)-1	навыками применения базовых методов и средств проведения исследований объектов профессиональной деятельности для расчета вероятностных характеристик электрической прочности высоковольтной изоляции для решения конкретной производственной задачи – РО-3
<i>способен обрабатывать результаты исследований объектов профессиональной деятельности (ПК-2)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
элементарные методы обработки и основные формы представления результатов исследований объектов профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	порядок применения элементарных методов обработки и основных форм представления результатов исследований объектов профессиональной деятельности при определении статистических характеристик для выбора высоковольтной изоляции – РО-4

Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
обрабатывать и представлять результаты исследований в виде отчётов, выводов, презентаций – У(ПК-2)-1	Выполнять обработку и представление результатов исследований в виде отчётов, выводов, презентаций – <i>РО-5</i>
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками обработки и представления результатов исследования в виде отчётов, выводов, презентаций – В(ПК-2)-1	навыками обработки и представления результатов исследования в виде отчётов, выводов, презентаций по исследованию статистических характеристик и выбору изоляции высоковольтного оборудования – <i>РО-6</i>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника с направленностью (профилем) – Высоковольтная электроэнергетика и электротехника.

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

## 3. Объем, структура и содержание дисциплины

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, 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		
	Введение, основные понятия теории вероятностей и математической статистики напряжений теоремы сложения и умножения вероятностей применительно к задачам техники высоких напряжений	2	2	2			10	<b>16</b>
	Числовые показатели случайных событий, а также дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и их проявления в технике высоких напряжений	2	2	2			10	<b>16</b>
	Функция и плотность распределения случайной величины и их практическое значение для техники высоких напряжений	2	4	4			10	<b>18</b>



№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
	Системы случайных величин и теория корреляции в технике высоких напряжений	2					10	16
	Выбор случайных величин (событий) в технике высоких напряжений, применяемые способы (характеристики) описания их поведения, примеры их практического применения	4	2	4			12	20
	Закон преобразования масштаба и его применение для выбора высоковольтной изоляции	4	2	4			12	22
	Промежуточная аттестация	Зачет						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>16</b>	<b>12</b>	<b>16</b>			<b>64</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
11.	Введение, основные понятия теории вероятностей и математической статистики напряжений теоремы сложения и умножения вероятностей применительно к задачам техники высоких напряжений	PO-1, PO-4
12.	Числовые показатели случайных событий, а также дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и их проявления в технике высоких напряжений	PO-1, PO-4
13.	Функция и плотность распределения случайной величины и их практическое значение для техники высоких напряжений	PO-1, PO-4
14.	Системы случайных величин и теория корреляции в технике высоких напряжений	PO-1, PO-4
15.	Выбор случайных величин (событий) в технике высоких напряжений, применяемые способы (характеристики) описания их поведения, примеры их практического применения	PO-1, PO-4
16.	Закон преобразования масштаба и его применение для выбора высоковольтной изоляции	PO-1, PO-4

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
17.	1	Расчёт вероятности событий	PO-2, PO-3
18.	2	Расчет числовых показателей случайных событий, а также дискретных и непрерывных случайных величин	PO-2, PO-3
19.	1,2,3	Расчёт числовых показателей функции и плотности распределения случайной величины (пробивного напряжения). Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-5, PO-6
4.	5	Расчёт статистических показателей и характеристик случайных величин и событий в технике высоких напряжений	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
5.	5,6	Расчет вероятности нарушения изоляции высоковольтных изоляционных конструкций	PO-5, PO-6
6.	3,4,5,6	Расчет статистических показателей и характеристик высоковольтной изоляции с применением закона преобразования масштаба. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-5, PO-6

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1		Экспериментальное определение и оформление статистической выборки пробивных напряжений высоковольтной изоляции	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2		Определение численных показателей статистической выборки пробивных напряжений	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3		Определение доверительных интервалов численных статистических показателей пробивного напряжения	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
4		Построение эмпирических гистограммы частот и функции распределения пробивных напряжений	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
5		Построение теоретической функции распределения пробивных напряжений и проверка эмпирической функции на соответствие нормальному закону	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
6		Экспериментальное определение и оформление статистических результатов опыта для определения числовых показателей «кривой эффекта»	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
7		Определение численных показателей «кривой эффекта» высоковольтной изоляции по результатам эксперимента	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
8		Расчет доверительных интервалов численных показателей «кривой эффекта» изоляции	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

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

Не предусмотрены.

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

#### 4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

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

#### 5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой по результатам тестирования и собеседования и зачета в 5 семестре.

##### 5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

##### 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. Основная и дополнительная литература по дисциплине

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Вентцель Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учебное пособие для вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров.—2-е изд. стер.—М.: Высшая школа, 2002.—480 с.: ил.—ISBN 5-06-003830-0.	Библиотека ИГ-ЭУ	30
2	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Юрайт-Издат, Высшее образование, 2009 г., 480с.	Библиотека ИГ-ЭУ	10
2	Гмурман В. Е. Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Высшее образование, 2009 г., 416с.	Библиотека ИГ-ЭУ	10
2	Хаушильд В., Мош В. Статистика для электротехников в приложении к технике высоких напряжений: пер. с нем./ В. Хаушильд – Л.: Энергоатомиздат, 1989. 312 с.	Библиотека ИГ-ЭУ	3
2	Электрофизические основы техники высоких напряжений; под ред. В.П. Ларионова, И.П. Верещагина. □ М.: Энергоатомиздат, 2010.	Библиотека ИГ-ЭУ	2
2	Кадомская К. П., Костенко М. В., Левинштейн М. Л. Теория вероятностей и её приложение к задачам электроэнергетики. □ СПб. : Наука, 1992. – 378 с.	Библиотека ИГ-ЭУ	5

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. – М.; Наука, 2006, 544с.	Библиотека ИГ-ЭУ	5
2	Методические указания № 210 (библиотека ИГЭУ)	Библиотека ИГ-ЭУ	30

## 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
28	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
29	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
30	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
31	<a href="https://ivseu.bibliotech.ru">https://ivseu.bibliotech.ru</a>	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
32	<a href="https://ivseu-vkr.bibliotech.ru">https://ivseu-vkr.bibliotech.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
33	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
34	<a href="https://www.libnauka.ru">https://www.libnauka.ru</a>	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
35	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
36	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
37	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
38	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
39	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
40	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
41	<a href="http://patscape.ru">http://patscape.ru</a>	Система поиска патентной информации	Свободный
42	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
43	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
44	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
45	<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
46	<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
47	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
48	<a href="http://vestnik.ispu.ru">http://vestnik.ispu.ru</a>	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный
49	<a href="https://www.rbc.ru">https://www.rbc.ru</a>	РБК: информационный портал	Свободный
50	<a href="https://www.cfin.ru">https://www.cfin.ru</a>	Корпоративный менеджмент: информационный портал	Свободный
51	<a href="http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar">http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar</a>	Damodaran Online: профессиональная база данных	Свободный
52	<a href="https://www.intuit.ru">https://www.intuit.ru</a>	Национальный открытый университет «Интуит»	Свободный
53	<a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	Национальная платформа открытого образования	Свободный

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел 1. Введение, основные понятия теории вероятностей и математической статистики напряжений теоремы сложения и умножения вероятностей применительно к задачам техники высоких напряжений.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
<b>Раздел 2. Числовые показатели случайных событий, а также дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и их проявления в технике высоких напряжений</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.6, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов
<b>Раздел 3. Функция и плотность распределения случайной величины и их практическое значение для техники высоких напряжений.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характе-	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	ристик изоляции электро-технических установок	информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1÷6.1.6, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов
<b>Раздел 4. Системы случайных величин и теория корреляции в технике высоких напряжений.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4÷6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4÷6.1.6, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов
<b>Раздел 5. Выбор случайных величин (событий) в технике высоких напряжений, применяемые способы (характеристики) описания их поведения, примеры их практического применения.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характе-	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2,6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	ристик изоляции электро-технических установок	информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4÷6.1.6, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов
<b>Раздел 6. Закон преобразования масштаба и его применение для выбора высоковольтной изоляции</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2,6.1.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с физико-теоретическими и принципиальными вопросами статистических характеристик изоляции электро-технических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4÷6.1.6, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Подготовка отчетов

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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



**9.2. Лицензионное программное обеспечение**

<b>№</b>	<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Сведения о лицензии</b>
5	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
5	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
5	Microsoft Visio Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
5	Microsoft Project 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>
5	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
5	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
6	Компьютерная лаборатория для проведения лабораторных занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (В-205)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
6	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-127)	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)  
«ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИКИ ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕ-  
НИЙ»**

Уровень высшего образова- ния	бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики

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

Целями освоения дисциплины является изучение технических задач: для решения, которых необходимы данные о распределении электрических и магнитных полей; успехи, достигнутые в настоящее время в разработке численного подхода к исследованию полей в областях сложной геометрии; значении информации о распределении поля для проектирования надежных изоляционных конструкций, отвечающих высоким технико-экономическим требованиям; численные методы, их многообразие, преимущества, недостатки, выбор расчета.

В результате изучения курса, обучающиеся должны создавать физические и математические модели для определения электрического и магнитного полей для промежутков различных геометрий; владеть методами расчета основных характеристик электрического и магнитного полей и на этой основе разрабатывать способы контроля качества изоляции в условиях эксплуатации высоковольтного оборудования.

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-1 – способен участвовать в исследовании объектов профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
базовые методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности З(ПК-1)-1	методы расчета электрических полей для промежутков различных геометрий – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
применять базовые методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности У(ПК-1)-1	создавать физические и математические модели определения электрических полей для промежутков различных геометрий – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками применения базовых методов и средств проведения исследований объектов профессиональной деятельности В(ПК-1)-1	навыками применения методов расчета электрических полей для промежутков различных геометрий при решении профессиональных задач – РО-3
<i>ПК-2 – способен обрабатывать результаты исследований объектов профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
элементарные методы обработки и основные формы представления результатов исследований объектов профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	методы расчета, физические и математические модели определения электрических полей для промежутков различных геометрий – РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
обрабатывать и представлять результаты исследований в виде отчетов, выводов, презентаций У(ПК-2)-1	выбирать методы расчета электрических полей и обрабатывать физические и математические модели определения электрических полей для промежутков различных геометрий – РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками обработки и представления результатов исследования в виде отчетов, выводов, презентаций В(ПК-2)-1	навыками применения методов и обработки расчета электрических полей для промежутков различных геометрий – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физико-математические основы техники высоких напряжений» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений раздела Блока 1 «Дисциплины» учебного плана ОПОП ВО.

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, 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	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа (в том числе)		
<b>Часть 1</b>								
1	Физико-математические основы методов расчета электрических полей	6	2	-			8	16
2	Уравнения Лапласа и Пуассона в расчетах электрических полей высоковольтных изоляционных промежутков	10	8	12			14	44
3	Расчет электрических полей высоковольтных конструкций с неоднородной изоляцией	4	2	-			6	12
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		<i>зачет</i>						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>20</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			<b>28</b>	<b>72</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Электрические поля объектов энергетики и установок высокого напряжения	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основные уравнения электростатического поля пространственных электродов	РО-1, РО-4
1	Обзор численных методов расчета полей в задачах специальности	РО-1, РО-4
2	Постановка электростатической задачи и граничные условия для ее решения	РО-1, РО-4
2	Расчет электростатического поля электродной системы сложной формы методом эквивалентных зарядов	РО-1, РО-4
2	Метод средних потенциалов и его применение для расчета электрической емкости	РО-1, РО-4
2	Применение электростатической аналогии к расчету потенциальных полей различной физической природы	РО-1, РО-4
2	Расчет электрических полей методом конечных элементов. Применение программных комплексов для моделирования электростатических полей	РО-1, РО-4
3	Электрическое поле кабеля с двухслойной изоляцией	РО-1, РО-4
3	Способы регулирования электрических полей в конструкциях высокого напряжения	РО-1, РО-4

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Применение основных соотношений векторного анализа к расчету полей простых геометрических форм	РО-2, РО-5
1	Расчет параметров математической модели в случае применения метода эквивалентных зарядов	РО-2, РО-5
1	Определение стационарного сопротивления трубчатого заземлителя с учетом глубины погружения в грунт	РО-2, РО-5
1	Оценка точности расчетной модели системы эквивалентных зарядов	РО-2, РО-5
2	Определение ширины запрещенной зоны заземлителя по результатам расчета электрического поля	РО-2, РО-5
2	Расчет распределений векторов напряженности электрического поля, электрического смещения и поляризованности в изоляции двухслойного конденсатора	РО-2, РО-5

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Исследование поперечных профилей составляющих напряженности электрического поля ЛЭП на различных высотах от поверхности земли	РО-3, РО-6
2	Оценки электрического влияния воздушных ЛЭП на техно- и биосферу на математической модели	РО-3, РО-6
2	Построение карты изолиний наибольшего модуля напряженности поля для воздушной ЛЭП	РО-3, РО-6

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-5
	Подготовка к промежуточному контролю ПК1	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-5
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-3, РО-6
	Подготовка к промежуточному контролю ПК1	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к промежуточному контролю ПК2	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-5
	Подготовка к промежуточному контролю ПК2	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Расчет</b> электрических полей устройств высокого напряжения: учебное пособие для вузов/ И.П. Белоедова, Ю.В. Елисеев, Е.С. Колечицкий и др.; под. Ред. Е.С. Колечицкого. – М.: Издательский дом МЭИ. 2008 г. – 248с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	20
2	<b>Мельникова, Ольга Сергеевна.</b> Расчет электрического поля высоковольтной линии электропередачи: учебно-методическое пособие / О. С. Мельникова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Иваново: Б.и., 2019. – 60 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	34
3	<b>Шишкова, Ирина Евгеньевна.</b> Применение метода эквивалентных зарядов к анализу электрических полей высоковольтных устройств: методические указания к курсовой работе / И. Е. Шишкова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики; ред. Ю. А. Митькин.—Иваново: Б.и., 2007.—32 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
4	<b>Шишкова, Ирина Евгеньевна.</b> Применение метода средних потенциалов к расчету емкости и её аналогов: методические указания для самостоятельной работы по курсу Физико-математические основы специальности" / И. Е. Шишкова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики; ред. Ю. А. Митькин.—Иваново: Б.и., 2009.—16 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Шишкова, Ирина Евгеньевна. Справочные материалы для самостоятельной работы по курсу "Физико-математические основы специальности" / И. Е. Шишкова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики; ред. Г. А. Филиппов.—Иваново: Б.и., 2007.—20 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	27

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	РД 34.03. 601 САНИТАРНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ, СОЗДАВАЕМОГО ВОЗДУШНЫМИ ЛИНИЯМИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ	Информационная справочная система КонсультантПлюс

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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 «Физико-математические основы методов расчета электромагнитных полей»</b>		
Подготовка к лекции №1	Изучить электрические поля объектов энергетики и установок высокого напряжения	[6.1.1] глава 1. С. 7-18.
Подготовка к лекции №2	Изучить основные уравнения электростатического поля пространственных электродов	Конспект лекций, [6.1.1]: глава 2. С. 38-46.
Подготовка к лекции №3	Изучить численные методы расчета полей в задачах специальности	Конспект лекций, [6.1.1]: глава 1. С. 18-38.
Подготовка к семинару № 1	Применение основных соотношений векторного анализа к расчету полей простых геометрических форм	Конспект лекций; Рекомендованная литература по лекциям



Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к промежуточному контролю ПК1	Изучение теоретического материала раздела № 1 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература по лекциям №1-4
<b>Раздел № 2 «Уравнения Лапласа и Пуассона в расчетах электрических полей высоковольтных изоляционных промежутков»</b>		
Подготовка к лекции №4	Постановка электростатической задачи и граничные условия для ее решения	Конспект лекций, [6.1.1]: глава 2. С. 38-46.
Подготовка к лекции №5	Расчет электростатического поля электродной системы сложной формы методом эквивалентных зарядов	Конспект лекций, МУ №1956 [6.1.3]
Подготовка к лекции №6	Метод средних потенциалов и его применение для расчета электрической емкости	Конспект лекций, МУ №2006. [6.1.3]
Подготовка к лекции №7	Применение электростатической аналогии к расчету потенциальных полей различной физической природы	Конспект лекций, МУ №1956 [6.1.3]
Подготовка к лекции № 8	Расчет электрических полей методом конечных элементов. Применение программных комплексов для моделирования электростатических полей	Конспект лекций, [6.1.1]: глава 1. С. 23-25.
Подготовка к семинару № 2	Расчет параметров математической модели в случае применения метода эквивалентных зарядов	Конспект лекций; МУ [6.1.3], [6.2.1]; Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к семинару № 3	Определение стационарного сопротивления трубчатого заземлителя с учетом глубины погружения в грунт	Конспект лекций; МУ [6.1.3], [6.2.1]; Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к семинару № 4	Оценка точности расчетной модели системы эквивалентных зарядов	Конспект лекций; МУ [6.1.3], [6.2.1]; Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к семинару № 5	Определение ширины запрещенной зоны заземлителя по результатам расчета электрического поля	Конспект лекций; МУ [6.1.3], [6.2.1]; Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к лабораторной работе №1,2,3	Изучить теоретический материал, подготовить бланк отчета по лабораторной работе, произвести необходимые расчеты, оформить отчет по результатам проведенных экспериментов, подготовиться к защите лабораторной работы по теоретическим вопросам	МУ [6.1.2]; [6.3.1]; Конспект лекций Материалы практических занятий Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к промежуточному контролю ПК1	Изучение теоретического материала раздела № 1, 2 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература по лекциям №5-6
Подготовка к промежуточному контролю ПК2	Изучение теоретического материала раздела № 1, 2 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература по лекциям №7-9
<b>Раздел № 3 «Расчет электрических полей высоковольтных конструкций с неоднородной изоляцией»</b>		
Подготовка к лекции №9	Электрическое поле кабеля с двухслойной изоляцией	[6.1.1]: глава 3. С. 132-158, глава 4. С. 177-187
Подготовка к лекции №10	Способы регулирования электрических полей в конструкциях высокого напряжения	[6.1.1]: глава 3. С. 129-158,
Подготовка к семинару № 6	Расчет распределений векторов напряженности, электрического поля, электрического смещения и поляризованности в изоляции двухслойного конденсатора	Конспект лекций; МУ [6.1.4], [6.2.1]; Рекомендованная литература по лекциям

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Подготовка к промежуточному контролю ПК2	Изучение теоретического материала раздела № 2, 3 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература по лекциям №10-12

## **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,
- применение компьютерных учебников, автоматизированных обучающих систем, компьютерного тестирования;

### **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	ELCUT	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория «ВЦ ЭЭФ» для проведения занятий семинарского типа (В-209)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТ-  
НЫХ ПОЛЕЙ В КОНСТРУКЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТАХ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ»**

Уровень высшего образова- ния	бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики

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

Целями освоения дисциплины является изучение технических задач для решения, которых необходимы данные о распределении электрических и магнитных полей; успехи, достигнутые в настоящее время в разработке численного подхода к исследованию полей в областях сложной геометрии; значения информации о распределении поля для проектирования надежных изоляционных конструкций, отвечающих высоким технико-экономическим требованиям; компьютерные методы, их многообразие, преимущества, недостатки, выбор расчета.

В результате изучения курса, обучающиеся должны создавать физические и математические модели для определения электрического и магнитного полей для промежутков различных геометрий; владеть компьютерными методами расчета основных характеристик электрического и магнитного полей и на этой основе разрабатывать способы контроля качества изоляции в условиях эксплуатации высоковольтного оборудования. Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-1 – способен участвовать в исследовании объектов профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
базовые методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности З(ПК-1)-1	методы расчета электрических полей для промежутков различных геометрий – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
применять базовые методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности У(ПК-1)-1	создавать физические и математические модели определения электрических полей для промежутков различных геометрий – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками применения базовых методов и средств проведения исследований объектов профессиональной деятельности В(ПК-1)-1	навыками применения методов расчета электрических полей для промежутков различных геометрий при решении профессиональных задач – РО-3
<i>ПК-2 – способен обрабатывать результаты исследований объектов профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
элементарные методы обработки и основные формы представления результатов исследований объектов профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	методы расчета, физические и математические модели определения электрических полей для промежутков различных геометрий – РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
обрабатывать и представлять результаты исследований в виде отчетов, выводов, презентаций У(ПК-2)-1	выбирать методы расчета электрических полей и обрабатывать физические и математические модели определения электрических полей для промежутков различных геометрий – РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками обработки и представления результатов исследования в виде отчетов, выводов, презентаций В(ПК-2)-1	навыками применения методов и обработки расчета электрических полей для промежутков различных геометрий – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Компьютерные методы расчета электрических и магнитных полей в конструктивных элементах высоковольтного оборудования» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений раздела Блока 1 «Дисциплины» учебного плана ОПОП ВО.

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, 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	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Самостоятельная ра- бота (в том числе			
<b>Часть 1</b>									
1	Физико-математические основы компьютерных методов расчета электрических и магнитных полей	6	2	-			8	16	
2	Уравнения Лапласа и Пуассона в расчетах электрических полей высоковольтных изоляционных промежутков	10	8	12			14	44	
3	Расчет электрических полей высоковольтных конструкций с неоднородной изоляцией	4	2	-			6	12	
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		<i>зачет</i>							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>20</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			<b>28</b>	<b>72</b>	

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Электрические и магнитные поля объектов энергетики и установок высокого напряжения	PO-1, PO-4
1	Основные уравнения электростатического поля пространственных электродов	PO-1, PO-4
1	Обзор численных и компьютерных методов расчета полей в задачах специальности	PO-1, PO-4
2	Постановка электростатической задачи и граничные условия для ее решения	PO-1, PO-4
2	Расчет электростатического поля электродной системы сложной формы методом эквивалентных зарядов	PO-1, PO-4
2	Метод средних потенциалов и его применение для расчета электрической емкости	PO-1, PO-4
2	Применение электростатической аналогии к расчету потенциальных полей различной физической природы	PO-1, PO-4
2	Расчет электрических полей методом конечных элементов Применение программных комплексов для моделирования электромагнитных полей	PO-1, PO-4
3	Электрическое поле кабеля с двухслойной изоляцией	PO-1, PO-4
3	Способы регулирования электромагнитных полей в конструкциях высокого напряжения	PO-1, PO-4

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Применение основных соотношений векторного анализа к расчету электромагнитных полей простых геометрических форм	PO-2, PO-5
1	Расчет параметров математической модели в случае применения метода эквивалентных зарядов	PO-2, PO-5
1	Определение стационарного сопротивления трубчатого заземлителя с учетом глубины погружения в грунт	PO-2, PO-5
1	Оценка точности расчетной модели системы эквивалентных зарядов	PO-2, PO-5
2	Определение ширины запрещенной зоны заземлителя по результатам расчета электрического поля	PO-2, PO-5
2	Расчет распределений векторов напряженности электрического поля, электрического смещения и поляризованности в изоляции двухслойного конденсатора	PO-2, PO-5

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Исследование поперечных профилей составляющих напряженности электрического поля ЛЭП на различных высотах от поверхности земли в программном комплексе ELCUT	PO-3, PO-6
2	Оценки электрического влияния воздушных ЛЭП на техно- и биосферу на математической модели и в программном комплексе ELCUT	PO-3, PO-6
2	Построение карты изолиний наибольшего модуля напряженности поля для воздушной ЛЭП в программном комплексе ELCUT	PO-3, PO-6

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-5
	Подготовка к промежуточному контролю ПК1	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-5
	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-3, РО-6
	Подготовка к промежуточному контролю ПК1	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к промежуточному контролю ПК2	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-5
	Подготовка к промежуточному контролю ПК2	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

#### 5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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



## 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Расчет</b> электрических полей устройств высокого напряжения: учебное пособие для вузов/ И.П. Белоедова, Ю.В. Елисеев, Е.С. Колечицкий и др.; под. Ред. Е.С. Колечицкого. – М.: Издательский дом МЭИ. 2008 г. – 248с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	20
2	<b>Мельникова, Ольга Сергеевна.</b> Расчет электрического поля высоковольтной линии электропередачи: учебно-методическое пособие / О. С. Мельникова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Иваново: Б.и., 2019. – 60 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	34
3	<b>Шишкова, Ирина Евгеньевна.</b> Применение метода эквивалентных зарядов к анализу электрических полей высоковольтных устройств: методические указания к курсовой работе / И. Е. Шишкова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики; ред. Ю. А. Митькин.—Иваново: Б.и., 2007.—32 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
4	<b>Шишкова, Ирина Евгеньевна.</b> Применение метода средних потенциалов к расчету емкости и её аналогов: методические указания для самостоятельной работы по курсу Физико-математические основы специальности" / И. Е. Шишкова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики; ред. Ю. А. Митькин.—Иваново: Б.и., 2009.—16 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Шишкова, Ирина Евгеньевна. Справочные материалы для самостоятельной работы по курсу "Физико-математические основы специальности" / И. Е. Шишкова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет	Фонд библиотеки ИГЭУ	27

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	им. В. И. Ленина", Каф. высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики; ред. Г. А. Филиппов.—Иваново: Б.и., 2007.—20 с.		

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	РД 34.03. 601 САНИТАРНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ, СОЗДАВАЕМОГО ВОЗДУШНЫМИ ЛИНИЯМИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ	Информационная справочная система КонсультантПлюс

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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 «Физико-математические основы методов расчета электромагнитных полей»</b>		
Подготовка к лекции №1	Изучить электромагнитные поля объектов энергетики и установок высокого напряжения	[6.1.1] глава 1. С. 7-18.
Подготовка к лекции №2	Изучить основные уравнения электростатического поля пространственных электродов	Конспект лекций, [6.1.1]: глава 2. С. 38-46.

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Подготовка к лекции №3	Изучить численные и компьютерные методы расчета полей в задачах специальности	Конспект лекций, [6.1.1]: глава 1. С. 18-38.
Подготовка к семинару № 1	Применение основных соотношений векторного анализа к расчету полей простых геометрических форм	Конспект лекций; Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к промежуточному контролю ПК1	Изучение теоретического материала раздела № 1 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература по лекциям №1-4
<b>Раздел № 2 «Уравнения Лапласа и Пуассона в расчетах электрических полей высоковольтных изоляционных промежутков»</b>		
Подготовка к лекции №4	Постановка электростатической задачи и граничные условия для ее решения	Конспект лекций, [6.1.1]: глава 2. С. 38-46.
Подготовка к лекции №5	Расчет электростатического поля электродной системы сложной формы методом эквивалентных зарядов	Конспект лекций, МУ №1956 [6.1.3]
Подготовка к лекции №6	Метод средних потенциалов и его применение для расчета электрической емкости	Конспект лекций, МУ №2006. [6.1.3]
Подготовка к лекции №7	Применение электростатической аналогии к расчету потенциальных полей различной физической природы	Конспект лекций, МУ №1956 [6.1.3]
Подготовка к лекции № 8	Расчет электрических полей методом конечных элементов. Применение программных комплексов для моделирования электромагнитных полей	Конспект лекций, [6.1.1]: глава 1. С. 23-25.
Подготовка к семинару № 2	Расчет параметров математической модели в случае применения метода эквивалентных зарядов	Конспект лекций; МУ [6.1.3], [6.2.1]; Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к семинару № 3	Определение стационарного сопротивления трубчатого заземлителя с учетом глубины погружения в грунт	Конспект лекций; МУ [6.1.3], [6.2.1]; Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к семинару № 4	Оценка точности расчетной модели системы эквивалентных зарядов	Конспект лекций; МУ [6.1.3], [6.2.1]; Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к семинару № 5	Определение ширины запрещенной зоны заземлителя по результатам расчета электрического поля	Конспект лекций; МУ [6.1.3], [6.2.1]; Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к лабораторной работе №1,2,3	Изучить теоретический материал, подготовить бланк отчета по лабораторной работе, произвести необходимые расчеты, оформить отчет по результатам проведенных экспериментов, подготовиться к защите лабораторной работы по теоретическим вопросам	МУ [6.1.2]; [6.3.1]; Конспект лекций Материалы практических занятий Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к промежуточному контролю ПК1	Изучение теоретического материала раздела № 1, 2 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература по лекциям №5-6
Подготовка к промежуточному контролю ПК2	Изучение теоретического материала раздела № 1, 2 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература по лекциям №7-9
<b>Раздел № 3 «Расчет электрических полей высоковольтных конструкций с неоднородной изоляцией»</b>		
Подготовка к лекции №9	Электрическое поле кабеля с двухслойной изоляцией	[6.1.1]: глава 3. С. 132-158, глава 4. С. 177-187

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лекции №10	Способы регулирования электромагнитных полей в конструкциях высокого напряжения	[6.1.1]: глава 3. С. 129-158,
Подготовка к семинару № 6	Расчет распределений векторов напряженности, электрического поля, электрического смещения и поляризованности в изоляции двухслойного конденсатора	Конспект лекций; МУ [6.1.4], [6.2.1]; Рекомендованная литература по лекциям
Подготовка к промежуточному контролю ПК2	Изучение теоретического материала раздела № 2, 3 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий 3. Рекомендованная литература по лекциям №10-12

## 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,
- 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)
3	ELCUT	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория «ВЦ ЭЭФ» для проведения занятий семинарского типа (В-209)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ИСПЫТАНИЯ И ДИАГНОСТИКА ИЗОЛЯЦИИ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБО-  
РУДОВАНИЯ»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Высоковольтных электроэнергетики, электротехники и электрофизики

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

Целями освоения дисциплины являются: изучение методов испытания и диагностики изоляции высоковольтного оборудования. Задачей преподавания дисциплины является подготовка специалиста по вопросам высоковольтных испытаний и диагностики изоляции электротехнического оборудования в объеме достаточном для решения производственных, проектных и исследовательских задач. В результате изучения курса студент должен приобрести навыки применения методических, технических и других нормативных материалов при проведении диагностики и испытания изоляции высоковольтного оборудования

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-1 – способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Назначение, конструкцию, технические параметры оборудования объектов профессиональной деятельности– З(ПК-1)-1	Назначение, конструкцию, технические параметры оборудования, необходимого для диагностики и испытания изоляции высоковольтного оборудования– РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Проектировать объекты профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений – У(ПК-1)-1	Выбирать и применять соответствующие законы распределения случайной величины при обработке результатов испытаний высоковольтного оборудования – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками проектирования объектов профессиональной деятельности на основе стандартных методик и типовых технических решений– В(ПК-1)-1	Навыками теоретического и экспериментального исследования при проведении диагностики и испытания изоляции высоковольтного оборудования на основе стандартных методик и типовых технических решений–РО-3
<b>ПК-2 – способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Методы анализа и критерии выбора проектных решений в сфере профессиональной деятельности– З(ПК-2)-1	Методы анализа и критерии выбора номинальных параметров электроэнергетического оборудования –РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Анализировать объекты и/или процессы профессиональной деятельности и выбирать лучшие по заданному критерию– У(ПК-2)-1	Анализировать и выбирать способы и средства измерения параметров изоляции электроэнергетического оборудования–РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками анализа и обоснования принятых проектных решений– В(ПК-2)-1	Навыками анализа и обоснования принятых решений для определения основных параметров электроэнергетического оборудования –РО-6
<b>ПК-5 – готов обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Характеристики основных режимов и контролируемые параметры объектов профессиональной деятельности– З(ПК-5)-1	Характеристики основных режимов и контролируемые параметры технологического процесса при испытаниях изоляции высоковольтного оборудования –РО-7
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
Использовать заданные методики для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса объектов профессиональной деятельности–У(ПК-5)-1	Использовать заданные методики для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса при испытаниях изоляции высоковольтного оборудования–РО-8
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса по заданной методике– В(ПК-5)-1	Навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса при испытаниях изоляции высоковольтного оборудования–РО-9

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Испытания и диагностика изоляции высоковольтного оборудования» 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 6 зачетные единицы, 216 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 84 ч., практическая подготовка обучающихся составляет \_\_ ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Процессы в изоляции при воздействии на неё высокого напряжения	10	4	4	–	–	20	38
2	Определение характеристик изоляции высоковольтного оборудования	10	4	4	–	–	20	38
3	Способы диагностики технического состояния высоковольтного оборудования	12	4	6	–	–	26	48
4	Объем и нормы испытания высоковольтного оборудования	14	6	6	–	–	30	56
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>экзамен</b>						<b>36</b>



№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе прак- тическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>46</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>96</b>	<b>216</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируе- мые резуль- таты обучения
1	Введение. Цели и задачи испытаний изоляции оборудования установок высокого напряжения. Классификация методов диагностики изоляции. Основные изоляционные материалы и их свойства. Процессы, происходящие в изоляции при воздействии на неё электрического поля	PO-4
1	Виды неоднородностей в изоляции. Конструктивные особенности выполнения изоляции элементов оборудования высокого напряжения	PO-4
1	Основные эксплуатационные факторы, воздействующие на изоляцию, и их влияние на характеристики изоляции	PO-4
1	Старение изоляции, влияние температуры изоляции, электрического поля, механических нагрузок	PO-7
1	Влияние поглощённой влаги на диэлектрические потери и электропроводность изоляционных материалов	PO-4
2	Замещение изоляции эквивалентными электрическими цепями	PO-1
2	Комплексная проводимость параллельной и последовательной схем замещения. Векторные диаграммы напряжения и токов схем замещения. Условие эквивалентности схем замещения.	PO-1
2	Комбинации параллельно-последовательных схем замещения изоляции электрооборудования. Расчётные значения комплексной проводимости, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь различных схем замещения.	PO-1
3	Общие принципы выявления дефектов изоляции при проведении приёмочных испытаний и в процессе эксплуатации	PO-7
3	Процессы в многослойном диэлектрике. Электрическая схема замещения двухслойного диэлектрика. Распределение напряжения по слоям диэлектрика. Ток абсорбции. Саморазряд, возвратное напряжение.	PO-1
3	Контроль изоляции по значению диэлектрических потерь. Аналитическое выражение активной и ёмкостной проводимости. Анализ изменения ёмкости изоляции от частоты воздействующего напряжения.	PO-1
3	Электрическое поле многослойных диэлектриков. Распределение напряжённости электрического поля в плоских и цилиндрических конденсаторах.	PO-1
4	Типовые и контрольные испытания, их назначение и классификация. Объём и нормы заводских испытаний изоляторов, силовых трансформаторов, аппаратов, кабелей и другого оборудования высокого напряжения	PO-4
4	Диагностика развивающихся дефектов по результатам хроматографического анализа газов, растворённых в масле силовых трансформаторов	PO-7

4	Измерение потерь холостого хода. Виды дефектов, определяемых при этих испытаниях.	PO-7
4	Измерение напряжения короткого замыкания. Электродинамическая устойчивость трансформатора. Дефекты, определяемые при измерении сопротивления короткого замыкания.	PO-1, PO-4
4	Испытание электрической прочности изоляции напряжением промышленной частоты. Цель испытания, испытательное напряжение, нормы на испытательное напряжение	PO-7
4	Испытание главной изоляции приложенным напряжением. Методика испытания. Общие условия испытания.	PO-7
4	Испытание главной и продольной изоляции индуктированным напряжением	PO-7

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Расчёт срока службы изоляции класса «А» и «В» при различных температурах изоляции с учётом закона кинетики химических реакций	PO-8
1	Расчёт рабочего напряжения с учётом возникновения частичных разрядов в изоляционной конструкции и расчётного срока службы изоляции	PO-8
2	Определение предельного напряжения, прикладываемого к изоляционной конструкции, при наличии в ней механических повреждений	PO-8
2	Оценить состояние изоляции трансформатора по сопротивлению, измеренному при его монтаже и на заводе при заданных условиях. Измерение сопротивления обмотки трансформатора постоянному току	PO-5
2	Оценить состояние изоляции трансформатора по величине тангенса угла диэлектрических потерь, измеренному при его монтаже и на заводе при заданных условиях	PO-5
3	Определение граничной концентрации газов, растворённых в масле трансформаторов	PO-5
4	Определение характера развивающегося дефекта в изоляции трансформатора по результатам измерения концентрации газов в масле	PO-5
4	Определение характера развивающегося дефекта в изоляции трансформатора при срабатывании газовой защиты	PO-5
4	Проведение статистической оценки результатов испытаний самовосстанавливающейся изоляции. Определение выдерживаемого напряжения и сравнение его с нормированным значением	PO-2

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Испытание внутренней и внешней изоляции нормированным значением переменного напряжения	PO-3
1	Испытание внутренней и внешней изоляции импульсным напряжением	PO-3
2	Диагностика состояния высоковольтного оборудования по значению параметров его изоляции	PO-6
3	Контроль изоляции высоковольтного оборудования по значению тангенса угла диэлектрических потерь	PO-6
4	Контроль состояния изоляции вводов в условиях влияния внешних электрических полей	PO-9

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

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-5
	Подготовка к лекциям	РО-1
	Подготовка к промежуточному контролю ПК1	РО -3, РО -6
2	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета	РО-3, РО-7
	Подготовка к лекциям	РО-7
	Подготовка к практическим занятиям	РО-4
3	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
	Подготовка к лекциям	РО-7
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО-9
	Подготовка к промежуточному контролю ПК2	РО-3, РО-6
4	Подготовка к практическим занятиям	РО-5
	Подготовка к лекциям	РО-7, 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 в форме экзамена.

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>Бочаров, Ю.Н.</b> Техника высоких напряжений: учебное пособие /Ю.Н.Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков. СПбГПУ, 2013.	Электронный ресурс	
2	<b>Дудкин, А.Н.</b> Электротехническое материаловедение: учебное пособие/ А.Н. Дудкин, В. Ким.- Санкт-Петербург: Лань,2017	Электронный ресурс	
3	<b>Объём</b> и нормы испытаний электрооборудования, СТО 34.01-23.1-001-2017	Электронный ресурс	
4	<b>Методические</b> указания к выполнению лабораторной работы «Методы испытаний электрической прочности изоляции», О.А.Баженов, Г.А.Филиппов, Иваново 2018	Фонд библиотеки ИГЭУ	30
5	<b>Методические</b> указания к выполнению лабораторной работы «Методы контроля изоляции на основе явления абсорбции зарядов», О.А.Баженов, Г.А.Филиппов, Иваново 2018	Фонд библиотеки ИГЭУ	30
6	<b>Методические</b> указания к выполнению лабораторной работы «Определение состояния высоковольтного оборудования по значению параметров его изоляции», О.А.Баженов, А.В.Вихарев, Г.А.Филиппов, Иваново 2017	Фонд библиотеки ИГЭУ	30
7	<b>Холодный С.Д.,</b> Серебрянников С.В., Боев М.А. Методы испытаний и диагностики в электроизоляционной и кабельной технике	Фонд библиотеки ИГЭУ	55

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Алексенко Г.В.,</b> АщрятовА.К., Фрид Е.С. Испытания высоковольтных и мощных трансформаторов и автотрансформаторов.-М.:ГЭИ, 1962.	Фонд библиотеки ИГЭУ	64
2	<b>Филиппин В.Я.,</b> Туткевич А.С. Монтаж силовых трансформаторов.- М.: Энергия, 1981. Глава одиннадцатая "Оценка состояния изоляции трансформаторов", стр.275 – 295.	Фонд библиотеки ИГЭУ	24

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3	Иерусалимов М.Е., Ильченко О.С. Абсорбционные явления в неоднородной изоляции: Учебное пособие. - Киев: Киевский политехи, ин-т, 1986.	Фонд библиотеки ИГЭУ	12
4	Аракелян В.Г., Сенкевич Е.Д. Ранняя диагностика повреждения изоляции высоковольтного маслонаполненного оборудования // Электротехническая промышленность. Сер. Аппараты высокого напряжения. Обзорная информация. 1986. Вып. 3 (7).	Фонд библиотеки ИГЭУ	12

### 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ Р 55195 - 2012 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение от 1 кВ до 750 кВ, Требования к электрической прочности изоляции, М. Стандартинформ, 2014	Информационная справочная система КонсультантПлюс
2	ГОСТ Р 55194 - 2012 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение от 1 кВ до 750 кВ, Общие методы испытаний электрической прочности изоляции М. Стандартинформ, 2014	Информационная справочная система КонсультантПлюс

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<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) WebofScience	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

### **8.1. Описание последовательности действий обучающегося по изучению дисциплины**

- 1) получить в библиотеке рекомендованную литературу;
- 2) перед каждой лекцией просмотреть материал, изученный ранее, по предлагаемой теме;
- 3) перед каждым практическим занятием повторить материал по теме, выполнить задания преподавателя;
- 4) для подготовки к текущему контролю в системе РИТМ решить примеры задач, выносимых на контроль;
- 5) для подготовки к экзамену (промежуточная аттестация) решить примеры задач, выносимых на контроль.

### **8.2. Рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины**

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

### **8.3. Рекомендации по работе с литературой**

Основная литература по изучению дисциплины должна использоваться для самостоятельной работы согласно рекомендациям в приведенной ниже таблице. Дополнительная литература используется для более широкого изучения теоретических вопросов, уточнения необходимых аспектов в практических задачах.

### **8.4. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям**

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

### **8.5. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

В первой части практического занятия даются исходные данные, обсуждаются методика расчета, во второй части – выполняется необходимый расчет. Самостоятельная работа предполагает выполнение промежуточных расчетов с использованием примеров по рекомендациям, изложенными ниже в таблице.

### **8.6. Рекомендации по подготовке к лабораторным работам**

В процессе самостоятельной подготовки к лабораторным работам рекомендуется:

- проработать теоретический материал, соответствующий содержанию очередной лабораторной работы;
- предварительно подготовить формуляр отчета;
- провести необходимые расчеты, предшествующие эксперименту.

При подготовке к лабораторным работам и при их выполнении следует руководствоваться теоретическими положениями и указаниями, изложенными в методических указаниях [6.1.1].

В ходе выполнения лабораторной работы рекомендуется:

- изучить схему экспериментальной установки, правила техники безопасности, которые необходимо соблюдать при работе на лабораторном стенде, и получить допуск к выполнению работы;
- результаты эксперимента представлять в табличной форме и в виде графиков;
- обратить особое внимание на соответствие результатов эксперимента теоретическим положениям.

После выполнения лабораторной работы студент обязан отчитаться по полученным результатам. В конце текущего или перед началом очередного лабораторного занятия студент представляет преподавателю оформленный отчет по лабораторной работе. Отчитывая лабораторную работу, студент должен уметь объяснить и обосновать полученные экспериментальные и расчетные результаты.

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1 «Процессы в изоляции при воздействии на неё высокого напряжения»</b>		
Подготовка к практическому занятию № 1	Изучить методику расчёта срока службы изоляции класса «А» и «В» при различных температурах изоляции с учётом закона кинетики химических реакций	См. гл № 7 учебник [6.2.3],[6.1.1],конспект лекций
Подготовка к практическому занятию № 2	Изучить методику расчёт рабочего напряжения с учётом возникновения частичных разрядов в изоляционной конструкции и расчётного срока службы изоляции	См. гл № 4 учебник [6.2.2],[6.1.2],конспект лекций.
Подготовка к лабораторной работе №1	Изучить теоретический материал и выполнить задание на предварительную подготовку	См. гл. №10 учебник[6.2.1],МУ [6.1.5],конспект лекций.
Оформление отчета по лаб. работе №1	Произвести необходимые вычисления и построения в соответствие с заданием. Оформить отчет	конспект лекций, шаблон отчета.
Подготовка к лабораторной работе №2	Изучить теоретический материал и выполнить задание на предварительную подготовку	См. МУ [6.1.6], конспект лекций.
Оформление отчета по лаб. работе №2	Произвести необходимые вычисления и построения в соответствие с заданием. Оформить отчет	конспект лекций, шаблон отчета.
Подготовка к промежуточному контролю ПК1	Изучение теоретического материала раздела № 1 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	См. рекомендации к практическим занятиям и лабораторным работам.
Подготовка к лекциям	См. темы лекций в разделе 3.2;	конспект лекций
<b>Раздел № 2 «Определение характеристик изоляции высоковольтного оборудования»</b>		
Подготовка к практическому занятию № 3	Изучить методику оценки состояния изоляции трансформатора по сопротивлению, измеренному при его монтаже и на заводе при заданных условиях. Измерение сопротивления обмотки трансформатора постоянному току	См. гл. №7 учебник [6.2.4], [6.1.3] МУ [6.1.5], конспект лекций
Подготовка к практическому занятию № 4	Изучить методику определения предельного напряжения, прикладываемого к изоляционной конструкции, при наличии в ней механических повреждений Изучить методику проведения статистической оценки результатов испытаний самовосстанавливающейся изоляции. Определение выдерживаемого напряжения и сравнение его с нормированным значением	конспект лекций, раздел 4 НПД [6.3.1] раздел3,учебник [6.2.3];[6.1.7];[6.3.1]
Подготовка к лабораторной работе №3	Изучить теоретический материал и выполнить задание на предварительную подготовку	конспект лекций. МУ [6.1.4]
Оформление отчета по лаб. работе №3	Произвести необходимые вычисления и построения в соответствие с заданием. Оформить отчет	конспект лекций, шаблон отчета.
Подготовка к лекциям	См. темы лекций в разделе 3.2;	
<b>Раздел № 3«Способы диагностики технического состояния высоковольтного оборудования»</b>		
Подготовка к практическому занятию № 5	Изучить методику оценки состояния изоляции трансформатора по величине тангенса угла диэлектрических потерь, измеренному при его монтаже и на заводе при заданных условиях. Определение температуры изоляции трансформатора	конспект лекций. гл. № 7 учебник [6.1.2] МУ [6.1.4], гл. 4 учебник [6.1.2]
Подготовка к практическому занятию № 6	Изучить методику определения граничной концентрации газов, растворённых в масле трансформаторов	конспект лекций. МУ [6.1.5]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лабораторной работе № 4	Изучить теоретический материал и выполнить задание на предварительную подготовку	конспект лекций. гл. № 4 учебник [6.2.1]
Оформление отчета по лаб. работе № 4	Произвести необходимые вычисления и построения в соответствие с заданием. Оформить отчет	конспект лекций.
Подготовка к лабораторной работе № 5	Изучить теоретический материал и выполнить задание на предварительную подготовку	конспект лекций.
Оформление отчета по лаб. работе № 5	Произвести необходимые вычисления и построения в соответствие с заданием. Оформить отчет	конспект лекций, шаблон отчета.
Подготовка к лекциям	См. темы лекций в разделе 3.2;	
Подготовка к промежуточному контролю ПК2	Изучение теоретического материала разделов № 2 и 3 в соответствии с перечнем контрольных вопросов, выданным студентам	конспект лекций.
<b>Раздел № 4 «Объём и нормы испытания высоковольтного оборудования»</b>		
Подготовка к практическому занятию № 7	Изучить методику определения характера развивающегося дефекта в изоляции трансформатора по результатам измерения концентрации газов в масле	конспект лекций. МУ[6.1.5]
Подготовка к практическому занятию № 8	Изучить методику определения характера развивающегося дефекта в изоляции трансформатора при срабатывании газовой защиты	МУ[6.1.5] конспект лекций.
Подготовка к практическому занятию № 9	Изучить методику проведения статистической оценки результатов испытаний самовосстанавливающейся изоляции. Определение выдерживаемого напряжения и сравнение его с нормированным значением	конспект лекций, НПД [6.3.2]
Подготовка к лекциям	См. темы лекций в разделе 3.2;	конспект лекций.

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

### **9.1. Информационные технологии**

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

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

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

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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).
2	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ» (СПЕЦИАЛИ-**  
**ЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ)**

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки,  
специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) / спе-  
циализация, образовательной про-  
граммы

Высоковольтные электроэнергетика и  
электротехника

Форма обучения

Очная

Кафедра разработчик РПД

«Физического воспитания»

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности, формирование умений применения средств и методов физической культуры, приобретение практических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОПВО, 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 по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОПВО.

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 328 ч. (в зачетные единицы не переводится), из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 274 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 274 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на

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

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа						Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа	
<b>Часть 1</b>								
1.1.	Легкая атлетика		18					<b>18</b>
1.2.	ОФП		14					<b>14</b>
1.3.	Гимнастика		12					<b>12</b>
1.4.	Спорт.игры (н/теннис, дартс, элементы баскетбола и волейбола)		20					<b>20</b>
1.5.	Диагностика функциональной подготовленности		4					<b>4</b>
1.6.	Сдача специальных контрольных нормативов		4					<b>4</b>
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<b>ИТОГО по части 1 дисциплины</b>		<b>72</b>					<b>72</b>
<b>Часть 2</b>								
2.1.	Легкая атлетика		8				4	<b>12</b>
2.2.	ОФП		12				4	<b>16</b>
2.3.	Гимнастика		12				6	<b>18</b>
2.4.	Спорт.игры (н/теннис, дартс, элементы баскетбола и волейбола)		16				2	<b>18</b>
2.5.	Диагностика функциональной подготовленности		4				2	<b>6</b>
2.6.	Сдача специальных контрольных нормативов		2				2	<b>4</b>
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<b>ИТОГО по части 2 дисциплины</b>		<b>54</b>				<b>20</b>	<b>74</b>
<b>Часть 3</b>								
3.1.	Легкая атлетика		8				6	<b>14</b>
3.2.	ОФП		10				6	<b>16</b>
3.3.	Гимнастика		10				6	<b>16</b>
3.4.	Спорт.игры (н/теннис, дартс, элементы баскетбола и волейбола)		14				2	<b>16</b>
3.5.	Диагностика функциональной подготовленности		4				2	<b>6</b>
3.6.	Сдача специальных контрольных нормативов		4				2	<b>6</b>
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<b>ИТОГО по части 3 дисциплины</b>		<b>50</b>				<b>24</b>	<b>74</b>
<b>Часть 4</b>								
4.1.	Легкая атлетика		8				2	<b>10</b>
4.2.	ОФП		10				2	<b>12</b>
4.3.	Гимнастика		10					<b>10</b>
4.4.	Спорт.игры (н/теннис, дартс, элементы баскетбола и волейбола)		16					<b>16</b>
4.5.	Диагностика функциональной подготовленности		4					<b>4</b>
4.6.	Сдача специальных контрольных нормативов		2					<b>2</b>
	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.	Легкая атлетика		8				4	<b>12</b>
5.2.	ОФП		8				2	<b>10</b>
5.3.	Гимнастика		8				2	<b>10</b>
5.4.	Спорт.игры (н/теннис, дартс, элементы баскетбола и волейбола)		12					<b>12</b>
5.5.	Диагностика функциональной подготовленности		4					<b>4</b>
5.6.	Сдача специальных контрольных нормативов		4				2	<b>6</b>
	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>274</b>				<b>54</b>	<b>328</b>

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1.1-1.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: легкая атлетика, ОФП, гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
1.5.	Тестирование в диагностике функциональной подготовленности	РО-3
1.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
<b>Часть 2</b>		
2.1-2.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: легкая атлетика, ОФП, гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
2.5.	Тестирование в диагностике функциональной подготовленности	РО-3
2.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
<b>Часть 3</b>		
3.1-3.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: легкая атлетика, ОФП, гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
3.5.	Тестирование в диагностике функциональной подготовленности	РО-3
3.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
<b>Часть 4</b>		
4.1.-4.4	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: легкая атлетика, ОФП, гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
4.5.	Тестирование в диагностике функциональной подготовленности	РО-3
4.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
<b>Часть 5</b>		
5.1-5.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: легкая атлетика, ОФП, гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
5.5.	Тестирование в диагностике функциональной подготовленности	РО-3
5.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

#### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1.1.-1.6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами Подготовка к практическим занятиям	РО-1 РО-2, РО-3
<b>Часть 2</b>		
2.1-2.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами Подготовка к практическим занятиям	РО-1 РО-2, РО-3
<b>Часть 3</b>		
3.1.-3.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами Подготовка к практическим занятиям	РО-1 РО-2, РО-3

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 4</b>		
4.1.-4.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами Подготовка к практическим занятиям	РО-1 РО-2, РО-3
<b>Часть 5</b>		
5.1.-5.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами Подготовка 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, 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 ОПОПВО), 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.	<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://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503</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.
4.	<b>Бородулина, О.В.</b> Подготовка студентов специального учебного отделения к сдаче контрольных нормативов : учебное пособие / О. В. Бородулина, М. С. Белов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Заглавие с титульного экрана.—Текст : электронный.— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019112514175384600002731919">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019112514175384600002731919</a> .—<URL: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019112514175384600002731919">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019112514175384600002731919</a> >	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
5.	<b>Виноградова, Н.М.</b> Методы функционального тестирования студентов специальной медицинской группы [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Н. М. Виноградова, Л. Б. Соколова, А. В. Ольхович ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. М. С. Белов.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—24 с.—Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014032510191605415800001297">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014032510191605415800001297</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
6.	<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-fizicheskoj">https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2678-tehnika-bezopasnosti-na-zanyatiyah-po-discipline-elektivnye-kursy-po-fizicheskoj</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
7.	<b>Лазарева, В.В.</b> Использование метода Пилатес в общефизической подготовке студентов основной и специальной медицинских групп [Элек-	Электронная библиотека	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	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> .	ИГЭУ/КГЭУ	
8.	<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/2015062315595663000000746843">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015062315595663000000746843</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
9.	<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
10.	<b>Степанова, Н.Ю.</b> Профилактика и лечение плоскостопия средствами лечебной физкультуры [Электронный ресурс]: методические указания / Н. Ю. Степанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422265569688300009931">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422265569688300009931</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
11.	<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
12.	<b>Хлопушина, А.Е.</b> Подвижные игры в процессе физического воспитания [Электронный ресурс]: методические указания / А. Е. Хлопушина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—36 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <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://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
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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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. 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.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями легкой атлетики, развитием скоростных способностей, различных видов выносливости	Практическое выполнение элементов и упражнений легкоатлетической направленности
<b>Раздел 2.ОФП</b>		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общей физической подготовкой, общими развивающими упражнениями, упражнениями лечебной физкультуры	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2., 6.2.6., 6.2.8.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями ОФП, комплексами ОРУ, комплексами ЛФК	Практическое выполнение упражнений, повышающих физическую подготовленность.
<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, 6.1.2., 6.2.3., 6.2.6., 6.2.8.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с гимнастическими упражнениями, развитием гибкости	Практическое выполнение упражнений гимнастики при проведении подготовительной части занятия, комплексов упражнений
<b>Раздел 4. Спортивные игры</b>		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с элементами и приемами спортивных игр, правилами игр и проведения соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.2.9.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением отдельных элементов спортивных игр	Практическое выполнение элементов упражнений спортивных игр
<b>Раздел 5. Диагностика функциональной подготовленности</b>		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проведением функциональных тестов, поведением испытуемых при проведении тестов,	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.2.2., 6.2.7.] Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	протоколами тестов	
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением замеров антропометрических и функциональных показателей	Практическое проведение замеров
<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., 6.2.2.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с подготовкой к выполнению контрольных нормативов	Практическое выполнение нормативных упражнений

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

### 9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Большой спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Стойки с кольцами для баскетбола Гатами Столы для настольного тенниса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
2.	Малый спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Гимнастические скамейки Степ-платформы Коврики для фитнеса

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ» (СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ОТДЕЛЕНИЯ СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ)**

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки,  
специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) / специализация, образовательной программы

Высоковольтные электроэнергетика и электрофизика

Форма обучения

Очная

Кафедра разработчик РПД

«Физического воспитания»

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности, формирование умений применения средств и методов физической культуры, приобретение практических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОПВО, 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 по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОПВО.

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 328 ч. (в зачетные единицы не переводится), из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 274 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 274 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.	Баскетбол							
1.2.	Борьба самбо							
1.3.	Волейбол							
1.4.	Легкая атлетика							
1.5.	Полиатлон		62					
1.6.	Пауэрлифтинг							
1.7.	Спортивная аэробика							
1.8.	Футбол							
1.9.	Шахматы							
1.10	Участие в соревнованиях		6					
1.11	Сдача контрольных нормативов		4					
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<b>ИТОГО по части 1 дисциплины</b>		72				72	
<b>Часть 2</b>								
2.1.	Баскетбол							
2.2.	Борьба самбо							
2.3.	Волейбол							
2.4.	Легкая атлетика							
2.5.	Полиатлон		44			18	62	
2.6.	Пауэрлифтинг							
2.7.	Спортивная аэробика							
2.8.	Футбол							
2.9.	Шахматы							
2.10	Участие в соревнованиях		6				6	
2.11	Сдача контрольных нормативов		4			2	6	
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<b>ИТОГО по части 2 дисциплины</b>		54			20	74	
<b>Часть 3</b>								
3.1.	Баскетбол							
3.2.	Борьба самбо							
3.3.	Волейбол							
3.4.	Легкая атлетика							
3.5.	Полиатлон		46			18	64	
3.6.	Пауэрлифтинг							
3.7.	Спортивная аэробика							
3.8.	Футбол							
3.9.	Шахматы							
3.10	Участие в соревнованиях		6				6	
3.11	Сдача контрольных нормативов		2			2	4	
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<b>ИТОГО по части 3 дисциплины</b>		54			20	74	
<b>Часть 4</b>								
4.1.	Баскетбол		40			2	42	
4.2.	Борьба самбо							

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы					Самостоятельная работа	Всего часов
		Контактная работа(в том числе практическая подготовка)						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
4.3.	Волейбол							
4.4.	Легкая атлетика							
4.5.	Полиатлон							
4.6.	Пауэрлифтинг							
4.7.	Спортивная аэробика							
4.8.	Футбол							
4.9.	Шахматы							
4.10	Участие в соревнованиях		6				6	
4.11	Сдача контрольных нормативов		4			2	6	
	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.	Баскетбол							
5.2.	Борьба самбо							
5.3.	Волейбол							
5.4.	Легкая атлетика							
5.5.	Полиатлон							
5.6.	Пауэрлифтинг							
5.7.	Спортивная аэробика							
5.8.	Футбол							
5.9.	Шахматы							
5.10	Участие в соревнованиях		6				6	
5.11	Сдача контрольных нормативов		4			2	6	
	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>274</b>				<b>54</b>	<b>328</b>

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1.1.-1.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
1.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
1.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
<b>Часть 2</b>		
2.1-2.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
2.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
2.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3



№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 3</b>		
3.1.-3.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
3.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
3.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
<b>Часть 4</b>		
4.1.-4.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
4.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
4.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3
<b>Часть 5</b>		
5.1-5.9.	Учебно-тренировочные занятия по плану специализации отделения спортивного совершенствования	PO-1, PO-2, PO-3
5.10.	Участие в соревнованиях	PO-2, PO-3
5.11.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-1, PO-2, PO-3

### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1.1.-1.6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами Подготовка к практическим занятиям	PO-1 PO-2, PO-3
<b>Часть 2</b>		
2.1.-2.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами Подготовка к практическим занятиям	PO-1 PO-2, PO-3
<b>Часть 3</b>		
3.1.-3.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами Подготовка к практическим занятиям	PO-1 PO-2, PO-3
<b>Часть 4</b>		
4.1.-4.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами Подготовка к практическим занятиям	PO-1 PO-2, PO-3
<b>Часть 5</b>		
5.1.-5.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами Подготовка к практическим занятиям	PO-1 PO-2, PO-3

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре 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 ОПОПВО), 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**

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки</b>	<b>Ресурс</b>	<b>Кол-во экз.</b>
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	ЭБС «Лань»	Электрон-

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	[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.		Электронный ресурс
3.	Шилько, В.Г. Физическое воспитание студентов с использованием личностно-ориентированного содержания технологий избранных видов спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Шилько. — Электрон.дан. — Томск :ТГУ, 2005. — 176 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/80231">https://e.lanbook.com/book/80231</a> .— Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

• ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Белов, М.С. Методическое обеспечение подготовки шахматистов в ВУЗе [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М. С. Белов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—68 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016091413165696800000744845">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016091413165696800000744845</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
2.	Белов, М.С. Подготовка бегунов на выносливость в условиях среднегогорья [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М. С. Белов, Ю. А. Гильмутдинов, Н. Н. Маринина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082213503854400002731202">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082213503854400002731202</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
3.	Гагина, М.П. Тактическая подготовка связующего игрока в волейболе [Электронный ресурс]: методические указания / М. П. Гагина, А. В. Ольхович, Н. Ю. Степанова ; 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.— 24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015061914311832000000745982">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015061914311832000000745982</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
4.	Контроль состояния квалифицированных спортсменов по пульсовым характеристикам [Электронный ресурс]: методические указания / Ю. А. Гильмутдинов [и др.] ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина"; ред. Ф. Д. Суслов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2007.—32 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515490318940500001229">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515490318940500001229</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
5.	Лазарева, В.В. Использование метода Пилатес в общефизической подготовке студентов основной и специальной медицинских групп [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422154563770400001138">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422154563770400001138</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
6.	Лазарева, В.В. Применение системы Табата в учебном и учебно-тренировочном процессе обучения студентов технического вуза [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания; Под ред. Д. А. Самсонов.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—32 с: ил.—Загл. с тит. экра-	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	на.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201506231559566300000746843">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201506231559566300000746843</a> .		
7.	Мясникова, Л.В. Подтягивание на перекладине как вид программы пола на гимнаста [Электронный ресурс]: методические указания / Л. В. Мясникова ; 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.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201501191338317200000742647">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201501191338317200000742647</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
8.	Ольхович, А.В. Надежность психологической подготовки волейболистов в соревновательный период [Электронный ресурс]: методические указания / А. В. Ольхович, М. П. Гагина ; 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.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422295008675200004803">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422295008675200004803</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
9.	Определение уровня силовой подготовки в пауэрлифтинге [Электронный ресурс]: методические указания / В. А. Чичикин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082312490481300002735384">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082312490481300002735384</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
10.	Потапов, Н.Г. Основы боксёрского мастерства [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. Г. Потапов ; Министерство образования Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—72 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422443635519400003338">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422443635519400003338</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
11.	Романов, А.Г. Толкание ядра [Электронный ресурс]: методические рекомендации / А. Г. Романов, Ю. А. Гильмутдинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. М. С. Белов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014032510302702691600002515">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014032510302702691600002515</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
12.	Смирнов, С.А. Методика обучения технике прыжка в высоту с разбега способом "Фосбюри-флоп" [Электронный ресурс]: методические рекомендации / С. А. Смирнов ; 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., 2014.—76 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014033114323920411300003187">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014033114323920411300003187</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
13.	Смирнов, С.А. Методика обучения технике толкания ядра [Электронный ресурс]: методические указания / С. А. Смирнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422135911066000009355">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422135911066000009355</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
14.	Смирнова, С.М. Бадминтон. Техника и методика начальной подготовки [Электронный ресурс] / С. М. Смирнова ; Министерство образования и	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

№ 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", 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://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015012211321164800000745270">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015012211321164800000745270</a> .		
15.	Чахунов, Е.И. Методика обучения бегу на 110 метров с барьерами [Электронный ресурс] / Е. И. Чахунов ; 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.—20 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015031211235022500000746426">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015031211235022500000746426</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
16.	Чахунов, Е.И. Подготовка прыгунов тройным прыжком с разбега в условиях технического вуза [Электронный ресурс]: методические указания / Е. И. Чахунов ; 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.—16 с.— Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422164050366700007631">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422164050366700007631</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

• **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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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
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. Баскетбол</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, элементами и приемами игры, правилами проведения соревнований	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 самостоятельным и групповым освоением отдельных элементов игры	Практическое выполнение элементов упражнений игры
<b>Раздел 2. Борьба самбо</b>		
Работа с учебно-методической литературой	Темы и вопросы, связанные с приемами борьбы, методики	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3.]

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
рой, электронными ресурсами	подготовки борцов, правилами соревнований	Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением отдельных элементов единоборств	Практическое выполнение приемов и упражнений видов единоборств
<b>Раздел 3. Волейбол</b>		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, элементами и приемами игры, правилами проведения соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3., 6.2.3., 6.2.8.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным и групповым освоением отдельных элементов игры	Практическое выполнение элементов упражнений игры
<b>Раздел 4. 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., 6.2.2., 6.2.4., 6.2.11., 6.2.12., 6.2.13., 6.2.15., 6.2.16.] 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 5. Полиатлон</b>		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями полиатлона, правилами их выполнения, правилами соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3. 6.2.7.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с выполнением отдельных упражнений и многоборья полиатлона	Практическое выполнение упражнений полиатлона
<b>Раздел 6. Пауэрлифтинг</b>		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями пауэрлифтинга, правилами их выполнения, правилами соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3., 6.2.9.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с выполнением отдельных упражнений и комплексов пауэрлифтинга	Практическое выполнение упражнений пауэрлифтинга и упражнений силовой направленности
<b>Раздел 7. Спортивная аэробика</b>		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями аэробной направленности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2.,6.1.3., 6.2.5., 6.2.6.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями аэробики, различных комплексов аэробных упражнений, спортивной подготовкой	Практическое выполнение отдельных упражнений и комплексов для развития аэробных способностей
<b>Раздел 8. Футбол</b>		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, элементами и приемами игры, правилами проведения соревнований	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 самостоятельным и групповым освоением отдельных элементов игры	Практическое выполнение элементов упражнений игры

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел 9. Шахматы</b>		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с решениями задач, комбинациями в шахматах, правилами соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3., 6.2.1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с выполнением отдельных задач, комбинаций, двусторонней игры	Практическое выполнение шахматных задач, двусторонняя игра
<b>Раздел 11. 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.	Большой спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Стойки с кольцами для баскетбола Гатами 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



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

