

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.02.2026 00:39:54  
Уникальный программный ключ:  
637517d24e103c3db032acf37e1b9488e1fbb2fe1b8e29d16c17f13985447



**Образовательное учреждение высшего образования  
«Московский университет имени А.С. Грибоедова»  
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора международного  
инженерного института

\_\_\_\_\_ А. А. Панарин

«17» декабря 2025г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Техника высоких напряжений**

**Направление подготовки**

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Направленность (профиль):**

**«Электротехнологические системы и установки»**

**Квалификация (степень)**

**Бакалавр**

**Форма обучения: очная, заочная**

**Москва**

Рабочая программа дисциплины «Техника высоких напряжений». Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Направленность (профиль): «Электротехнологические системы и установки» / А. А. Панарин – М.: ИМПЭ им. А. С. Грибоедова. – 25с.

Рабочая программа дисциплины высшего образования бакалавриата составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриат), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 28 февраля 2018 года № 144, Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и управлению режимами работы муниципальных электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 апреля 2023 г. № 329н.

Разработчики:

А. А. Панарин, профессор, д. э. н.

Ответственный рецензент:

А. А. Кузнецов, профессор, доктор технических наук,  
заведующий кафедрой «Теоретическая  
электротехника» ФГБОУ ВО «Омский  
государственный университет путей сообщения»  
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроэнергетики и электротехники 17.12.2025г. протокол №6

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /А. А. Панарин  
(подпись)

Согласовано от библиотеки \_\_\_\_\_ /О. Е. Степкина  
(подпись)

## **1. Аннотация к дисциплине**

Рабочая программа дисциплины «Техника высоких напряжений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 года № 144.

Рабочая программа содержит обязательные для изучения темы по дисциплине «Техника высоких напряжений». Дисциплина дает основу теоретической подготовки всех студентов, позволяющую ориентироваться в стремительном потоке современной научной и технической информации.

### **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Настоящая дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 учебных планов по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень бакалавриата.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре для очной формы обучения и на 3 курсе в 6 семестре для заочной формы обучения, форма контроля–экзамен.

### **Цель изучения дисциплины:**

Изучение основных положений по выбору и конструированию различных видов изоляции высокого напряжения, оценке перенапряжений и грозо-защиты в сетях высокого напряжения.

Формирование у студентов теоретической базы анализа перенапряжений в электрических системах, вызванных внешними и внутренними коммутациями, оптимизации изоляции в электротехнических установках, навыков расчета переходных процессов, сопровождаемых перенапряжениями.

### **Задачи:**

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основные положения и требования Правил устройства электроустановок - применительно к выбору изоляционных расстояний и устройств защиты от перенапряжений;
- основные положения и требования Руководящего документа — Объем и нормы испытаний электрооборудования;

#### **уметь:**

- выбирать изоляционные расстояния, оценивать надежность молние-защитных открытых распределительных устройств и воздушных линий электропередачи;
- определять необходимые параметры нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников;

#### **владеть:**

- навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования;
- навыками решения задач техники высоких напряжений с помощью специализированного программного обеспечения.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ПК-2 - Способен участвовать в эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) на основе профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по указанному направлению подготовки:

– «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 года N 1165н;

– «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередач», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 декабря 2015 года N 1178н;

– «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 декабря 2015 года N 1177н;

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Индикаторы достижения компетенций	Формы образовательной деятельности, способствующие формированию и развитию компетенции
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	Контактная работа: Лекции Практические занятия Самостоятельная работа
		ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	
		ПК-3.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

### 3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	очная форма	заочная форма

	обучения	обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	64	8
Аудиторная работа (всего):	64	8
в том числе:		
лекции		
семинары, практические занятия	64	8
лабораторные работы		
Контроль	36	36
Внеаудиторная работа (всего):	44	100
в том числе:		
самостоятельная работа обучающихся (всего)	44	100
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	+	+

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**для очной формы обучения**

№ п/п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия / семинары				
1	Тема 1. Введение. Высоковольтная изоляция	7	20			12	8			Устный опрос, тестирование
2	Тема 2. Изоляция силовых кабелей	7	24			14	10			Устный опрос, тестирование
3	Тема 3. Виды современной изоляции	7	20			12	8			Устный опрос, тестирование
4	Тема 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений	7	24			14	10			Устный опрос, тестирование
5	Тема 5. Молниезащита оборудования станций и подстанций. Заключение	7	20			12	8			Устный опрос, тестирование
6	Контроль - экзамен	7	36							
	<b>ИТОГО</b>	7	<b>144</b>			<b>64</b>	<b>44</b>			

**для заочной формы обучения**

№ п/п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия /семинары				
1	Тема 1. Введение. Высоковольтная изоляция	8	20				20			Устный опрос, тестирование
2	Тема 2. Изоляция силовых кабелей	8	22			2	20			Устный опрос, тестирование
3	Тема 3. Виды современной изоляции	8	22			2	20			Устный опрос, тестирование
4	Тема 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений	8	22			2	20			Устный опрос, тестирование
5	Тема 5. Молниезащита оборудования станций и подстанций. Заключение	8	22			2	20			Устный опрос, тестирование
6	Контроль - экзамен	8	36							
	<b>ИТОГО</b>	8	<b>144</b>			<b>8</b>	<b>100</b>			

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### Тема 1. Введение. Высоковольтная изоляция.

#### *Содержание лекционного курса*

Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия. Характеристика основных разделов. Основные сведения о развитии и современном состоянии изоляции электроэнергетических систем и сетей.

Изоляция распределительных устройств высокого напряжения. Виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения. Изоляция электрооборудования станций и подстанций, открытых и закрытых распределительных устройств. Конструктивное выполнение распределительных устройств. Классификация изоляционных конструкций.

Изоляция воздушных линий электропередачи. Виды изоляции линий. Изоляционные конструкции и воздушные промежутки. Классификация изоляционных конструкций.

Изоляция воздушных линий электропередачи. Виды изоляции линий. Изоляционные конструкции и воздушные промежутки. Классификация изоляционных конструкций.

Изоляция электрических машин (ЭМ). Виды изоляции ЭМ. Применение изоляции в основных типах ЭМ. Электроизоляционные материалы ЭМ. Частичные разряды в изоляции ЭМ: скользящие разряды, коронный разряд. Напряженность электрического поля внутри изоляции ЭМ. Испытательное напряжение.

Изоляция силовых трансформаторов. Внешняя и внутренняя изоляция. Частичные разряды. Электрическая прочность маслобарьерной изоляции. Особенности конструкций силовых трансформаторов. Распределение импульсного напряжения по обмотке при грозовых перенапряжениях. Сухие трансформаторы.

*Содержание практических занятий*

*Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении дисциплины «Техника высоких напряжений».*

Введение. Изоляция распределительных устройств высокого напряжения. Изоляция воздушных линий электропередачи. Изоляция электрических машин (ЭМ). Изоляция силовых трансформаторов.

## **Тема 2. Изоляция силовых кабелей**

*Содержание лекционного курса*

Типы кабелей. Кабели с вязкой пропиткой. Маслонаполненные кабели. Кабели в стальных трубах с маслом или газом под давлением. Кабели с пластмассовой и резиновой изоляцией. Кабельные муфты.

Кабели со сшитым полиэтиленом Особенности конструкции. Водный триинг.

*Содержание практических занятий*

*Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении дисциплины «Техника высоких напряжений».*

Типы кабелей. Кабели со сшитым полиэтиленом.

## **Тема 3. Виды современной изоляции**

*Содержание лекционного курса*

Элегазовая изоляция. Применение элегазовой изоляции. Элегазовая изоляция. Особенности разряда в элегазе. Элегазовые выключатели. Элегазовые комплектные распределительные герметичные устройства.

Вакуумная изоляция. Применение вакуумной изоляции. Вакуумная изоляция. Разрядные напряжения. Вакуумные выключатели. Достоинства вакуумного выключателя. Отключение токов.

Изоляция силовых конденсаторов. Процессы в многослойной изоляции. Миграционная поляризация.

Методы испытаний изоляции.

Методы испытания электрической прочности изоляции.

*Содержание практических занятий*

*Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении дисциплины «Техника высоких напряжений».*

Элегазовая изоляция. Вакуумная изоляция. Изоляция силовых конденсаторов. Методы испытаний изоляции. Методы испытания электрической прочности изоляции.

## **Тема 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений.**

*Содержание лекционного курса*

Виды внутренних перенапряжений. Восстановление напряжения при отключении коротких замыканий. Перенапряжения при включении длинных линий. Перенапряжения при рассогласовании фаз. Перенапряжения при отключении ненагруженных трансформаторов. Перенапряжения при отключении асинхронных двигателей. Перенапряжения при отключении емкостных токов. Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю в системах с изолированной нейтралью. Феррорезонансные перенапряжения.

Способы ограничения перенапряжений Защита изоляции электрооборудования от внутренних перенапряжений. Коммутационный разрядник. Высокочастотные ограничители перенапряжений. Шунтирующие реакторы с искровым подключением «кривая возвратного» напряжения. Сопротивление изоляции. Зависимость емкости изоляции от частоты. Методы

испытания электрической прочности изоляции.

*Содержание практических занятий*

*Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении дисциплины «Техника высоких напряжений».*

Виды внутренних перенапряжений. Способы ограничения перенапряжений

### **Тема 5. Молниезащита оборудования станций и подстанций. Заключение.**

*Содержание лекционного курса*

Молниезащита оборудования станций и подстанций. Защита от прямых ударов молнии. Защита от обратных перекрытий. Защита от волн, набегающих с линии электропередачи. Защита подходов линии к подстанции. Молниезащита электрических машин высокого напряжения.

Молниезащита воздушных линий. Экологические аспекты электроустановок высокого напряжения.

Высоковольтное испытательное оборудование и измерения. Установки для получения высоких переменных напряжений. Установки для получения высоких постоянных напряжений. Каскадный генератор постоянного тока. Импульсные испытательные установки. Генератор импульсных токов.

Заключение. Адаптация бакалавра в современных условиях. Перспективные направления в технике высоких напряжений. Дальнейшее совершенствование знаний по дисциплине.

*Содержание практических занятий*

*Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении дисциплины «Техника высоких напряжений».*

Молниезащита оборудования станций и подстанций. Молниезащита воздушных линий. Высоковольтное испытательное оборудование и измерения. Заключение.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Техника высоких напряжений» предполагает, в первую очередь, работу с основной и дополнительной литературой. Результатами этой работы становятся выступления на практических занятиях, участие в обсуждении.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Время и место самостоятельной работы выбираются обучающимися по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения рабочей программы дисциплины «Техника высоких напряжений», которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебников, указанных в разделе 7 указанной программы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

<b>Наименование темы</b>	<b>Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение</b>	<b>Формы самостоятельной работы</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>	<b>Форма контроля</b>
Тема 1. Введение.	Введение. Изоляция	Работа в	Литература к	Устный

Высоковольтная изоляция	распределительных устройств высокого напряжения. Изоляция воздушных линий электропередачи. Изоляция электрических машин (ЭМ). Изоляция силовых трансформаторов.	библиотеке, включая ЭБС.	теме, работа с интернет-источниками	опрос, тестирование
Тема 2. Изоляция силовых кабелей	Типы кабелей. Кабели с вязкой пропиткой. Маслонаполненные кабели. Кабели в стальных трубах с маслом или газом под давлением. Кабели с пластмассовой и резиновой изоляцией. Кабельные муфты. Кабели со сшитым полиэтиленом Особенности конструкции. Водный триинг.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование
Тема 3. Виды современной изоляции	Элегазовая изоляция. Применение элегаза в электрических аппаратах. Вакуумная изоляция. Изоляция силовых конденсаторов. Методы испытаний изоляции. Методы испытания электрической прочности изоляции	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование
Тема 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений	Виды внутренних перенапряжений. Восстановление напряжения при отключении коротких замыканий. Перенапряжения при включении длинных линий. Перенапряжения при рассогласовании фаз. Перенапряжения при отключении ненагруженных трансформаторов.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование

	<p>Перенапряжения при отключении асинхронных двигателей.</p> <p>Перенапряжения при отключении емкостных токов. Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю в системах с изолированной нейтралью.</p> <p>Феррорезонансные перенапряжения.</p> <p>Способы ограничения перенапряжений</p> <p>Защита изоляции электрооборудования от внутренних перенапряжений.</p> <p>Коммутационный разрядник.</p> <p>Высокочастотные ограничители перенапряжений.</p> <p>Шунтирующие реакторы с искровым подключением «кривая возвратного» напряжения.</p> <p>Сопротивление изоляции. Зависимость емкости изоляции от частоты. Методы испытания электрической прочности изоляции</p>			
<p>Тема 5. Молниезащита оборудования станций и подстанций.</p>	<p>Молниезащита оборудования станций и подстанций. Защита от прямых ударов молнии. Защита от обратных перекрытий. Защита от волн, набегающих с линии электропередачи. Защита подходов линии к подстанции.</p> <p>Молниезащита электрических машин высокого напряжения.</p> <p>Молниезащита воздушных линий.</p> <p>Экологические аспекты</p>	<p>Работа в библиотеке, включая ЭБС.</p>	<p>Литература к теме, работа с интернет-источниками</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>

	<p>электроустановок высокого напряжения. Высоковольтное испытательное оборудование и измерения. Установки для получения высоких переменных напряжений. Установки для получения высоких постоянных напряжений. Каскадный генератор постоянного тока. Импульсные испытательные установки. Генератор импульсных токов. Заключение. Адаптация бакалавра в современных условиях. Перспективные направления в технике высоких напряжений. Дальнейшее совершенствование знаний по дисциплине.</p>			
--	--	--	--	--

**6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Техника высоких напряжений»**

**6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл	Критерии оценивания компетенции
1.	Опрос	<p>Опрос регулярно проводится во время практических занятий с целью проверки базовых знаний обучающихся по изученным темам. Обучающимся предлагается ответить на ряд вопросов, касающихся основных терминов и понятий, концепций и фактов по материалу изученных</p>	<p>«Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные</p>	ПК-2

		<p>тем. Ответы должны быть достаточно полными и содержательными. К устному опросу должны быть готовы все обучающиеся.</p>	<p>неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. «Не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.</p>	
2	Практическое задание	<p>Практические задания предлагаются обучающимся заранее, с тем чтобы у них была возможность подготовиться к процедуре проверки. Выполнение практических заданий предполагает их подготовку в письменном виде</p>	<p>«отлично» - практическое задание содержит полную информацию, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; подготовлен качественный материал (пособия, таблицы, конспекты занятий); обучающийся свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания; материал оформлен на высоком уровне.</p> <p>«хорошо» - представленное практическое задание раскрыто, однако содержит неполную информацию; подготовлен материал (пособия, таблицы, конспекты занятий); обучающийся ясно и грамотно излагает материал; аргументированно отвечает на вопросы и замечания, однако обучающемся допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы.</p> <p>«удовлетворительно» - практические задания выполнены поверхностно, имеют затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный</p>	ПК-2

			материал. «неудовлетворительно» - практическое задание не подготовлено, либо имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации, обучающимся допущены принципиальные ошибки при подготовке практического материала.	
3	Тестирование	Тестирование можно проводить в форме: - компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности; - письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а студент на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов	«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.	ПК-2
4	Экзамен	Процедура экзамена включает ответ на вопросы билета. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, учебную, научную и научно-практическую литературу по проблематике курса. Теоретические знания по дисциплине оцениваются по ответу на один из вопросов к экзамену. Следует повторить материал курса, систематизировать его, опираясь на перечень вопросов к экзамену, который предоставляется обучающимся заранее.	<b>5» (отлично)</b> – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. <b>4» (хорошо)</b> – ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Ход решения задания правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат. <b>3» (удовлетворительно)</b> – ответ в основном	ПК-2

		Также для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить задание, оформить все необходимые материалы письменно, подготовить аргументированные ответы на вопросы по содержанию выполненной работы.	правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены частично. -«2» (неудовлетворительно)– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены	
--	--	---	---	--

**6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

№ п/п	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
1	Экзамен – ПК-2	Правильность ответов на все вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.); Сочетание полноты и лаконичности ответа; Наличие практических навыков по дисциплине (решение задач или заданий); Ориентирование в учебной, научной и специальной литературе; Логика и аргументированность изложения; Грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий; Культура ответа.	-«5» (отлично) – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. -«4» (хорошо)– ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Ход решения задания правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат. -«3» (удовлетворительно)– ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены частично. -«2» (неудовлетворительно)– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Тема 1. Введение. Высоковольтная изоляция.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия. Характеристика основных разделов. Основные сведения о развитии и современном состоянии изоляции электроэнергетических систем и сетей.

Изоляция распределительных устройств высокого напряжения. Виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения. Изоляция электрооборудования станций и подстанций, открытых и закрытых распределительных устройств. Конструктивное выполнение распределительных устройств. Классификация изоляционных конструкций.

Изоляция воздушных линий электропередачи. Виды изоляции линий. Изоляционные конструкции и воздушные промежутки. Классификация изоляционных конструкций.

Изоляция воздушных линий электропередачи. Виды изоляции линий. Изоляционные конструкции и воздушные промежутки. Классификация изоляционных конструкций.

Изоляция электрических машин (ЭМ). Виды изоляции ЭМ. Применение изоляции в основных типах ЭМ. Электроизоляционные материалы ЭМ. Частичные разряды в изоляции ЭМ: скользящие разряды, коронный разряд. Напряженность электрического поля внутри изоляции ЭМ. Испытательное напряжение.

Изоляция силовых трансформаторов. Внешняя и внутренняя изоляция. Частичные разряды. Электрическая прочность маслобарьерной изоляции. Особенности конструкций силовых трансформаторов. Распределение импульсного напряжения по обмотке при грозовых перенапряжениях. Сухие трансформаторы.

## **Тема 2. Изоляция силовых кабелей.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Типы кабелей. Кабели с вязкой пропиткой. Маслонаполненные кабели. Кабели в стальных трубах с маслом или газом под давлением. Кабели с пластмассовой и резиновой изоляцией. Кабельные муфты.

Кабели со сшитым полиэтиленом Особенности конструкции. Водный триинг.

## **Тема 3. Виды современной изоляции.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Элегазовая изоляция. Применение элегазовой изоляции. Элегазовая изоляция. Особенности разряда в элегазе. Элегазовые выключатели. Применение элегаза в электрических аппаратах. Элегазовые комплектные распределительные герметичные устройства.

Вакуумная изоляция. Применение вакуумной изоляции. Вакуумная изоляция. Разрядные напряжения. Вакуумные выключатели. Достоинства вакуумного выключателя. Отключение токов.

Изоляция силовых конденсаторов. Процессы в многослойной изоляции. Миграционная поляризация.

Методы испытаний изоляции.

Методы испытания электрической прочности изоляции.

## **Тема 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Виды внутренних перенапряжений. Восстановление напряжения при отключении коротких замыканий. Перенапряжения при включении длинных линий. Перенапряжения при рассогласовании фаз. Перенапряжения при отключении ненагруженных трансформаторов. Перенапряжения при отключении асинхронных двигателей. Перенапряжения при отключении емкостных токов. Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю в системах с изолированной нейтралью. Феррорезонансные перенапряжения.

Способы ограничения перенапряжений Защита изоляции электрооборудования от внутренних перенапряжений. Коммутационный разрядник. Высокочастотные ограничители перенапряжений. Шунтирующие реакторы с искровым подключением «кривая возвратного»

напряжения. Сопротивление изоляции. Зависимость емкости изоляции от частоты. Методы испытания электрической прочности изоляции.

### **Тема 5. Молниезащита оборудования станций и подстанций.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Молниезащита оборудования станций и подстанций. Защита от прямых ударов молнии. Защита от обратных перекрытий. Защита от волн, набегающих с линии электропередачи. Защита подходов линии к подстанции. Молниезащита электрических машин высокого напряжения.

Молниезащита воздушных линий. Экологические аспекты электроустановок высокого напряжения.

Высоковольтное испытательное оборудование и измерения. Установки для получения высоких переменных напряжений. Установки для получения высоких постоянных напряжений. Каскадный генератор постоянного тока. Импульсные испытательные установки. Генератор импульсных токов.

Заключение. Адаптация бакалавра в современных условиях. Перспективные направления в технике высоких напряжений. Дальнейшее совершенствование знаний по дисциплине.

### **Типовой тест промежуточной аттестации**

#### **1. Почему дуговые перенапряжения весьма опасны для изоляции?**

- a. Возможны большие разрушения из-за длительного действия электрической дуги;
- b. Возникают большие токи замыкания на землю;
- c. Перенапряжения достигают значений до (3-5) Uф;
- d. Перенапряжения представляют опасность для оборудования близлежащих сетей.

#### **2. Какие применяют источники испытательных напряжений?**

- a. Каскадные испытательные трансформаторы;
- b. Генераторы импульсных напряжений;
- c. Генераторы импульсных токов;
- d. Испытательные трансформаторы промышленной частоты.

#### **3. Какой контроль изоляции проводится под рабочим напряжением?**

- a. Измерение распределения напряжения по элементам гирлянды изоляторов;
- b. Контроль состояния изоляторов с помощью тепловизоров;
- c. Измерение ЧР;
- d. Измерение tgδ.

#### **4. Для каких электрических полей характерен коронный разряд?**

- a. Слабооднородных;
- b. Однородных;
- c. Резконеоднородных;
- d. Квазиоднородных.

#### **5. Чем объяснить высокую отключающую способность вакуумных выключателей?**

- a. Способностью быстро восстанавливать свою электрическую прочность;
- b. Возникновение разряда в них определяется практически только процессами на электродах и в значительной степени материалом и конфигурацией контактов;

с. Давление газа на межэлектродном расстоянии дугогасительного устройства весьма мало и лежит в пределах  $0,01—0,2$  кПа•с м;

d. Электропроводность вакуума очень мала.

**6. Какие значения установившейся составляющей внутренних перенапряжений  $U(1)_{уст}$  при однофазном к.з. или однофазном замыкании на землю в зависимости от рабочего заземления нейтрали сети?**

- a. При компенсированной нейтрали  $U(1)_{уст}=1,6 U_{ф}$ ;
- b. При изолированной нейтрали  $U(1)_{уст}=1,73 U_{ф}$ ;
- с. При эффективном заземлении нейтрали  $U(1)_{уст}=1,4 U_{ф}$ ;
- d. При глухозаземленной нейтрали  $U(1)_{уст}=(1,05-1,1) U_{ф}$ .

**7. Назовите физические свойства элегаза.**

- a. Нетоксичен и не воспламеняется;
- b. Низкая звукопроводность;
- с. Плотность выше плотности воздуха;
- d. Без цвета и запаха.

**8. Каковы испытательные напряжения промышленной частоты силовых кабелей?**

- a.  $U_{ном}=10$  кВ  $U_{исп}=30$  кВ;
- b.  $U_{ном}=6$  кВ  $U_{исп}=16$  кВ;
- с.  $U_{ном}=10$  кВ  $U_{исп}=25$  кВ;
- d.  $U_{ном}=6$  кВ  $U_{исп}=20$  кВ.

**9. Чем можно обеспечить молниезащиту электрических машин?**

- a. Подключением к шинам конденсаторов;
- b. ОПН и вентильными разрядниками;
- с. Кабельными вставками и реакторами;
- d. Молниезащита линий на подходе к электрической машине.

**10. Какие могут быть токи молнии и крутизна токов молнии?**

- a. До 200 кА;
- b. До 30 кА/мкс;
- с. До 50 кА/мкс;
- d. До 100 кА.

**6.4. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Техника высоких напряжений» проводится в форме экзамена.

**Типовые вопросы к экзамену.**

1. Частичные разряды в изоляции электрических машин: скользящие разряды, коронный разряд.
2. Напряженность электрического поля внутри изоляции электрических машин.
3. Испытательное напряжение.
4. Виды изоляции линий.
5. Изоляционные конструкции и воздушные промежутки.
6. Классификация изоляционных конструкций.
7. Виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения.
8. Изоляция электрооборудования станций и подстанций, открытых и закрытых распределительных устройств.
9. Конструктивное выполнение распределительных устройств.
10. Изоляция электрических машин. Виды изоляции электрических машин.
11. Применение изоляции в основных типах электрических машин.

12. Электроизоляционные материалы электрических машин.
13. Частичные разряды в изоляции электрических машин: скользящие разряды, коронный разряд.
14. Напряженность электрического поля внутри изоляции электрических машин.
15. Испытательное напряжение.
16. Внешняя и внутренняя изоляция.
17. Частичные разряды.
18. Электрическая прочность маслостойкой изоляции.
19. Особенности конструкций силовых трансформаторов.
20. Распределение импульсного напряжения по обмотке при грозовых перенапряжениях.
21. Сухие трансформаторы.
22. Изоляция силовых конденсаторов.
23. Кабели с вязкой пропиткой.
24. Маслонаполненные кабели.
25. Кабели в стальных трубах с маслом или газом под давлением.
26. Кабели с пластмассовой и резиновой изоляцией.
27. Кабельные муфты
28. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена. Особенности конструкции.
29. Водный триинг.
30. Элегазовая изоляция. Особенности разряда в элегазе.
31. Элегазовые выключатели.
32. Элегазовые комплектные распределительные герметичные устройства.
33. Вакуумная изоляция.
34. Разрядные напряжения.
35. Вакуумные выключатели. Достоинства вакуумного выключателя.
36. Отключение токов.
37. Процессы в многослойной изоляции.
38. Миграционная поляризация.
39. Кривая возвратного напряжения.
40. Сопротивление изоляции.
41. Зависимость емкости изоляции от частоты.
42. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь  $\tan \delta$ . Измерения  $\tan \delta$ .
43. Контроль сопротивления изоляции.
44. Контроль емкости изоляции.
45. Хроматографический анализ масла.
46. Контроль диэлектрических потерь в изоляции. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь  $\tan \delta$ . Измерения  $\tan \delta$ .
47. Частичные разряды.
48. Контроль изоляции по параметрам частичных разрядов.
49. Измерения параметров частичных разрядов.
50. Методы испытания электрической прочности изоляции.
51. Испытания изоляции коммутационными импульсами напряжения или напряжением промышленной частоты.
52. Испытания изоляции грозовыми импульсами.
53. Испытания изоляции кабелей, трансформаторов и высоковольтных вводов.
54. Восстановление напряжения при отключении коротких замыканий.
55. Перенапряжения при включении длинных линий.
56. Перенапряжения при рассогласовании фаз.
57. Перенапряжения при отключении ненагруженных трансформаторов.
58. Перенапряжения при отключении асинхронных двигателей.
59. Перенапряжения при отключении емкостных токов.
60. Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю в системах с изолированной нейтралью.
61. Феррорезонансные перенапряжения.
62. Защита изоляции электрооборудования от внутренних перенапряжений.

63. Коммутационный разрядник.
64. Высокочастотные ограничители перенапряжений.
65. Шунтирующие реакторы с искровым подключением.
66. Защита от прямых ударов молнии.
67. Защита от обратных перекрытий.
68. Защита от волн, набегающих с линии электропередачи.
69. Защита подходов линии к подстанции.
70. Молниезащита электрических машин высокого напряжения.
71. Молниезащита воздушных линий.
72. Экологические аспекты электроустановок высокого напряжения.

### **6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня включенности в занятия, рефлексивные навыки, владение изучаемым материалом.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки.

**Текущая аттестация обучающихся.** Текущая аттестация обучающихся по дисциплине «Техника высоких напряжений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами университета и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Техника высоких напряжений» проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения обучающихся и осуществляется преподавателем дисциплины.

Объектами оценивания выступают:

1. учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
2. степень усвоения теоретических знаний в качестве «ключей анализа»;
3. уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
4. результаты самостоятельной работы (изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных обучающимся работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Кроме того, оценивание обучающегося проводится на текущем контроле по дисциплине. Оценивание обучающегося на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание обучающегося носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период с выставлением оценок в ведомости.

**Промежуточная аттестация обучающихся.** Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Техника высоких напряжений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами университета и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Техника высоких напряжений» проводится в соответствии с учебным планом в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения.

Обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний обучающегося на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами текущего контроля знаний и выполнением им заданий.

Знания умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются как: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***Основная учебная литература:***

1. Иванов, А. В. Силовая электроника. Выпрямители : учебное пособие / А. В. Иванов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-1031-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123841.html>. - ЭБС «IPRbooks».

2. Забелин, Л. Ю. Электротехника и электроника : лабораторный практикум / Л. Ю. Забелин, Ю. М. Шыбырап. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 154 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117120.html> . - ЭБС «IPRbooks».

### ***Дополнительная учебная литература:***

1. Иванников, В. П. Информационно-измерительная техника и электроника : учебное пособие / В. П. Иванников. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-9729-1072-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124209.html> . - ЭБС «IPRbooks»

2. Электротехника и электроника. Электрические цепи постоянного и переменного тока : учебно-методическое пособие / В. Г. Макаров, И. Р. Хайруллин, И. Г. Цвенгер, А. В. Толмачева. — Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-7882-2930-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121093.html> . - ЭБС «IPRbooks»

3. Анিকেева, А. Е. Датчики и сенсорная электроника : учебно-методическое пособие / А. Е. Анিকেева, И. Б. Елистратова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. — 73 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117095.html> . - ЭБС «IPRbooks»

4. Забелин, Л. Ю. Электротехника и электроника : практикум для СПО / Л. Ю. Забелин, Ю. М. Шыбырап. — Саратов : Профобразование, 2022. — 151 с. — ISBN 978-5-4488-1506-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125582.html> . - ЭБС «IPRbooks».

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

<b>Вид деятельности</b>	<b>Методические указания по организации деятельности студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично,

	<p>последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</p>
Индивидуальные задания	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений обучающихся. Формы и виды самостоятельной работы: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тесты; выполнение творческих заданий). Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с</p>

	<p>существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в сети Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Контроль самостоятельной работы предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соотнесение содержания контроля с целями обучения;</li> <li>- объективность контроля;</li> <li>- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);</li> <li>- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.</li> </ul> <p>Формы контроля самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;</li> <li>- организация самопроверки,</li> <li>- взаимопроверки выполненного задания в группе;</li> </ul> <p>обсуждение результатов выполненной работы на занятии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение письменного опроса;</li> <li>- проведение устного опроса;</li> <li>- организация и проведение индивидуального собеседования;</li> </ul> <p>организация и проведение собеседования с группой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защита отчетов о проделанной работе.</li> </ul>
Опрос	<p>Опрос — это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Проблематика, выносимая на опрос определена в заданиях для самостоятельной работы обучающегося, а также может определяться преподавателем, ведущим семинарские занятия. Во время проведения опроса обучающийся должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога.</p>
Тестирование	<p>Контроль в виде тестов может использоваться после изучения каждой темы курса. Итоговое тестирование можно проводить в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности;</li> <li>- письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а обучающийся на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов.</li> </ul> <p>Для достижения большей достоверности результатов тестирования следует строить текст так, чтобы у обучающихся было не более 40 – 50 секунд для ответа на один вопрос. Итоговый тест</p>

	<p>должен включать не менее 60 вопросов по всему курсу. Значит, итоговое тестирование займет целое занятие. Оценка результатов тестирования может проводиться двумя способами:</p> <p>1) по 5-балльной системе, когда ответы студентов оцениваются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «отлично» – более 80% ответов правильные;</li> <li>- «хорошо» – более 65% ответов правильные;</li> <li>- «удовлетворительно» – более 50% ответов правильные.</li> </ul> <p>Обучающиеся, которые правильно ответили менее чем на 70% вопросов, должны в последующем пересдать тест. При этом необходимо проконтролировать, чтобы вариант теста был другой;</p> <p>2) по системе зачет-незачет, когда для зачета по данной дисциплине достаточно правильно ответить более чем на 70% вопросов.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Основное в подготовке к сдаче экзамена по данной дисциплине — это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамена. При подготовке к сдаче экзамена обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. Подготовка к экзамену включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа в течение семестра;</li> <li>- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;</li> <li>- подготовка к ответу на задания, содержащиеся в вопросах (тестах) экзамену.</li> </ul> <p>Для успешной сдачи экзамена по данной дисциплине обучающиеся должны принимать во внимание, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все основные вопросы, указанные в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить;</li> <li>- указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом;</li> <li>- семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене;</li> <li>- готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.</li> </ul>

### **8.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата**

8.1.1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

В Университете имеются специализированные аудитории для проведения занятий по информационным технологиям.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

**Электронная информационно-образовательная среда Университета включает:**

1. Официальный сайт Университета (<https://www.iile.ru/>)
2. Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)
3. Программы для ЭВМ. Система дистанционного обучения «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
4. Программа для ЭВМ. Виртуальная комната «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
5. Система тестирования INDIGO лицензионное соглашение (Договор от 07.11.2018 г. №Д-54792, дополнительное соглашение № Д-5479/6 о пролонгации договора до 01.06.2026г.) <http://212.48.35.211:85/>

8.1.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

**Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система «Атлант» - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)
2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition договор-оферта № Tr000941765 от 16.10.2025 г.

8.1.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости, но не реже одного раз в год.

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)
2. Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.) <https://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2026 от 30.01.2026 г. (срок действия до 29.01.2027г.) <https://elibrary.ru>

8.1.4. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **Раздел 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (11 столов, 22 стульев, доска аудиторная навесная), стол преподавателя, стул преподавателя. <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер; мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением

	доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
--	--