

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной программы      Директор инженерно-технического института

\_\_\_\_\_/ А.В.Евлоев  
от « 06 » \_\_\_\_\_ марта 2025 г.

\_\_\_\_\_/ М.Т. Агиева  
от « 14 » \_\_\_\_\_ марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.14 Эксплуатация электрооборудования промышленных и  
гражданских зданий**

Направление подготовки (Бакалавриат)  
**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (Профиль подготовки)  
**Электроснабжение**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Магас, 2025г

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) **«Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий»** являются: формирование знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения предприятий, а также знаний, необходимых для решения инженерных задач по выбору электрооборудования систем внешнего электроснабжения горных и промышленных предприятий.

### Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению. Подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника, изучается в 7 семестре. Индекс дисциплины Б1.О.14

**Связь дисциплины «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

*Таблица 2.1.*

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий»	Семестр
Б1.О.13.04	Электрический привод	6
Б1.В.08	Производство, тарифы и качество электроэнергии	6
Б1.В.19	Расчет и проектирование схем электроснабжения	6,7

**Связь дисциплины «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

*Таблица 2.2.*

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий»	Семестр
Б1.О.13.02	Силовая электроника	8
Б1.В.ДВ.04.01	Надежность электроснабжения	8

**Связь дисциплины «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий» со смежными дисциплинами**

Таблица 2.3.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий»	Семестр
Б1.В.ДВ.06.02	Основы автоматического управления	7
Б1.В.09	Наладка электрооборудования	7
Б1.В.11	Эксплуатация электрооборудования подъемно-транспортных устройств	7,8

### Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (модуля)

- ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности ;
- ОПК-3. Способен применять соответствующий физико - математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач ;

### 3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<b>ПК-1.</b>	Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов; ПК-2.2. Рассчитывает и анализирует режимы работы системы электроснабжения объекта.	<b>Знать:</b> способен собирать и анализировать данные для проектирования систем электроснабжения объектов с использованием специального программного обеспечения  <b>Уметь:</b> Использовать специальное программное обеспечение для проектирования систем электроснабжения объектов,  <b>Владеть:</b> Навыками сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения объектов

<b>ПК-3.</b>	Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров.	<p>ПК-3.1. Демонстрирует знания основных технических средств для измерения и контроля основных параметров объектов профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-3.2. Умеет использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров объектов профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками измерения и контроля основных параметров работы объектов профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> Принципы использования и контроля технических средств для измерения и контроля основных параметров.</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками пользования методов контроля основных параметров элементов оборудования объектов профессиональной деятельности.</p>
--------------	--	---	---

**4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий».**

**5. 4.1. Структура дисциплины (модуля)**

Контр оль	Все го	Аудит орные заняти я	Лекц ии	Лабор аторн ые работ ы	Практ ическ ие занят ия	КС Р	Самос тоятел ьная работа	Кон тро ль	Зачетн ые едини цы
Эк КР	<b>180</b>	68	36		32		85	27	5

**Содержание дисциплины на ОО**

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	се ме ст р	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в		Формы текущего контроля успеваемости ( <i>по неделям семестра</i> ) Форма промежуточной
			Контактная работа	Самостоятель-ная работа	

			Вс его	Ле кц ии	Пр акт ич еск ие зан ят ия	Ла бо ра то рн ые за ня ти я	Д р. ви ды к он т а	Вс его	Ку рс ов ая ра бо та ( экз ам ен у кт)	По дг от ов ка к экз ам ен у	Др уг ие ви ды са мо сто ят ель но	Собесе довани е	Ко нт ро ль	Пр ов ер ка тес то в	Пр ов ер ка ко нт ро ль н. ра бо	Пр ов ер ка ре фе ра та
<b>Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения.</b>																
1.1.	Тема 1.1. Электроэнергетическая система России	7	4	2	2			4		2	2		1		1	
1.2.	Тема 1.2. Структура ЕЭС России, преимущества единой энергосистемы	7	4	2	2			4		2	2		2	1	1	
<b>Раздел 2. Электроприемники и электрические нагрузки.</b>																
2.1.	Тема 2.1. Основные типы электроприемников и режимы их работы.	7	4	2	2			6		2	4		2	1	1	
2.2.	Тема 2.2. Графики электрических нагрузок и их числовые характеристики.	7	4	2	2			6		2	4		2	1	1	
<b>Раздел 3. Электрические сети систем внешнего электроснабжения.</b>																
3.1	Тема 3.1. Устройство воздушных и кабельных линий электропередач.	7	4	2	2			7		4	3		2	1	1	
3.2.	Тема 3.2. Магистральные шинопроводы.	7	4	2	2			6		2	4		2	1	1	
<b>Раздел 4. Переходные процессы в системах электроснабжения.</b>																
4.1	Тема 4.1. Причины и виды коротких замыканий.	7	4	2	2			6		4	2		2	1	1	
4.2.	Тема 4.2. Процесс протекания короткого замыкания.	7	4	2	2			8		4	4		2	1	1	
<b>Раздел 5. Подстанции и распределительные устройства.</b>																

5.1.	Тема 5.1. Главные схемы трансформаторных подстанций.	7	6	4	2			4		2	2		2	1	1	
5.2.	Тема 5.2. Открытые распределительные устройства подстанций напряжением выше 1000 В.	7	4	2	2			6		4	2		2	1	1	
<b>Раздел 6. Режимы работы систем электроснабжения.</b>																
6.1.	Тема 6.1. Потери мощности и электрической энергии в элементах систем электроснабжения.	7	6	2	4			8		4	4		2	1	1	
6.2.	Тема 6.2. Режимы электропотребления в системах электроснабжения.	7	6	4	2			6		4	2		2	1	1	
<b>Раздел 7 Заземление и защитные меры электробезопасности.</b>																
7.1.	Тема 7.1. Общие требования НТД к заземляющим устройствам электроустановок.	7	4	2	2			8		4	4		2	1	1	
7.2.	Тема 7.2. Растекание тока в земле.	7	8	4	4			8		4	4		2	1	1	
	Общая трудоемкость, в часах	7	66	34	32			87					27			
												Проме				
												Курсов	*			
												Зачет				
												Зачет с				
												Экзаме	*			

**4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий».**

**5. 4.1. Структура дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

**Содержание дисциплины на ОЗО**

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	се ме ст р	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в										Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)				
			Контактная работа					Самостоятельная работа					Форма промежуточной				
			Вс его	Ле кц ии	Пр акт ич еск ие зан ят ия	Ла бо ра то рн ые за ня тия	Д р. и д ы к о н т а	Вс его	Ку рс ов ая ра бо та ( пр ое кт)	По дг от ов ка к экс ам ен у	Др уг ие ви ды са мо сто ят ель но	Собесе довани е	Ко нт ро ль	Пр ов ер ка тес то в	Пр ов ер ка ко нт ро ль н. ра бо	Пр ов ер ка ре фе ра та	
Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения.																	
1.1.	Тема 1.1. Электроэнергетическая система России	7	1	1				10		6	4		1				
1.2.	Тема 1.2. Структура ЕЭС России, преимущества единой энергосистемы	7	1	1				12		6	6						
Раздел 2. Электроприемники и электрические нагрузки.																	
2.1.	Тема 2.1. Основные типы электроприемников и режимы их работы.	7						10		6	4						
2.2.	Тема 2.2. Графики электрических нагрузок и их числовые характеристики.	7	1	1				12		6	6		1				
Раздел 3. Электрические сети систем внешнего электроснабжения.																	
3.1	Тема 3.1. Устройство воздушных и кабельных линий электропередач.	7	1	1				12		6	6		1				
3.2.	Тема 3.2. Магистральные шинопроводы.	7						11		6	5						
Раздел 4. Переходные процессы в системах электроснабжения.																	
4.1	Тема 4.1. Причины и виды коротких замыканий.	7	1	1				12		6	6		1				
4.2.	Тема 4.2. Процесс протекания короткого замыкания.	7	1		1			10		6	4						
Раздел 5. Подстанции и распределительные устройства.																	

5.1.	Тема 5.1. Главные схемы трансформаторных подстанций.	7	1	1			12		6	6				
5.2.	Тема 5.2. Открытые распределительные устройства подстанций напряжением выше 1000 В.	7	1	1			12		6	6		1		
<b>Раздел 6. Режимы работы систем электроснабжения.</b>														
6.1.	Тема 6.1. Потери мощности и электрической энергии в элементах систем электроснабжения.	7	1	1			10		4	6		1		
6.2.	Тема 6.2. Режимы электропотребления в системах электроснабжения.	7	1		1		12		6	6		1		
<b>Раздел 7 Заземление и защитные меры электробезопасности.</b>														
7.1.	Тема 7.1. Общие требования НТД к заземляющим устройствам электроустановок.	7	1	1			12		6	6		1		
7.2.	Тема 7.2. Растекание тока в земле.	7	1	1			12		6	6		1		
	Общая трудоемкость, в часах	7	12	10	2		159					9		
											Проме			
											Курсова	*		
											Зачет			
											Зачет с			
											Экзаме	*		

#### 4. 4.2. Содержание дисциплины (модуля) «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий».

##### Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения.

Электроэнергетическая система России. Структура ЕЭС России, преимущества единой энергосистемы. Номинальные напряжения в электрических сетях напряжением выше 1000 В. Показатели качества электрической энергии в системах электроснабжения. Требования к системам электроснабжения различных объектов и их характерные особенности.

Типовые схемы внешнего электроснабжения предприятий. Способы резервирования источников и электрических сетей.



## **Раздел 2. Электроприемники и электрические нагрузки.**

Основные типы электроприемников и режимы их работы. Графики электрических нагрузок и их числовые характеристики. Расчет электрических нагрузок систем внешнего электроснабжения предприятий. Компенсация реактивных нагрузок в системах электроснабжения предприятий. Выбор силовых трансформаторов главных понижающих подстанций предприятий. Техничко-экономическое сравнение вариантов при выборе трансформаторов ГПП.

## **Раздел 3. Электрические сети систем внешнего электроснабжения.**

Устройство воздушных и кабельных линий электропередач. Магистральные шинопроводы. Выбор сечения проводников линий электропередач по техническим и экономическим факторам. Проверка проводников ЛЭП по потерям напряжения. Проверка кабельных ЛЭП по термической стойкости. Проверка шинопроводов по электродинамической стойкости.

## **Раздел 4. Переходные процессы в системах электроснабжения.**

Причины и виды коротких замыканий. Процесс протекания короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением выше 1000 Вв именованных и относительных единицах. Расчет токов короткого замыкания в энергосистемах ограниченной мощности. Расчет токов короткого замыкания в системах электроснабжения с двигательной нагрузкой. Методы преобразования схем замещения. Ограничение токов короткого замыкания.

## **Раздел 5. Подстанции и распределительные устройства.**

Главные схемы трансформаторных подстанций. Открытые распределительные устройства подстанций напряжением выше 1000 В. Закрытые распределительные устройства подстанций напряжением выше 1000 В. Выбор электрических аппаратов распределительные устройства напряжением выше 1000 В. Выбор токоограничивающих реакторов.

## **Раздел 6. Режимы работы систем электроснабжения.**

Потери мощности и электрической энергии в элементах систем электроснабжения. Режимы электропотребления в системах электроснабжения. Регулирование режимов электропотребления. Регулирование напряжения в системах электроснабжения. Показатели надежности элементов систем электроснабжения. Анализ надежности систем электроснабжения. Анализ влияния качества электрической энергии на работу электроприемников.

## **Раздел 7. Заземление и защитные меры электробезопасности.**

Общие требования НТД к заземляющим устройствам электроустановок. Растекание тока в земле. Напряжение шага и напряжение прикосновения. Выравнивание потенциалов.

Расчет заземляющих устройств главных понижающих подстанций предприятий.

## **Образовательные технологии**

При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**6.1. План самостоятельной работы студентов**

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Общие сведения о системах электроснабжения.	Контрольная работа	Изучить общие сведения о системах электроснабжения	1,2,3	8
2.	Электроприемники и электрические нагрузки.	Контрольная работа	Ознакомится с работой электроприемников	1,2,3	12
3.	Электрические сети систем внешнего электроснабжения.	Контрольная работа	Рассмотреть системы внешнего электроснабжения	1,2,3	13
4.	Переходные процессы в системах электроснабжения.	Контрольная работа	Рассмотреть переходные процессы в системах электроснабжения	1,2,3	14
5.	Подстанции и распределительные устройства.	Коллоквиум	Ознакомится с работой подстанций и распределительных устройств	1,2,3	10
6.	Режимы работы систем электроснабжения.	Коллоквиум	Изучить режимы работы систем электроснабжения		14
7.	Заземление и защитные меры электробезопасности.	Коллоквиум	Изучить основные виды заземления и защитные меры электробезопасности	1,2,3	16

**6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

5. Учебным планом направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования промышленных и

гражданских зданий» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, сдача коллоквиума.

## **2.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы**

### **Общие указания**

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала. Перечень тем разрабатывается преподавателем.

#### **Цель выполняемой работы:**

- получить специальные знания по выбранной теме;

#### **Основные задачи выполняемой работы:**

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к изучению следующей темы.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

#### **Требования к содержанию контрольной работы**

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной юридической литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на его приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы. Если в период написания контрольной работы были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при её выполнении.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 1,2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.

3. Место издания.

4. Год издания.

5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

Ссылки на используемые первоисточники можно делать в конце каждой страницы, либо в конце всей работы, нумерация может начинаться на каждой странице.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких вопросов (3-6), без глав. Она обязательно должна содержать теорию и практику рассматриваемой темы.

### **3. Порядок выполнения контрольной работы**

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовок нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Страницы контрольной работы должны иметь нумерацию (сквозной). Номер страницы ставится внизу в правом углу. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объём контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 12-14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля: верхнее –15 мм, нижнее –15мм, левое –25мм, правое –10мм.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем. По результатам проверки контрольная работа оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

### **6.2.2. Методические рекомендации по подготовке и сдаче коллоквиума**

**Коллоквиум**(в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма текущего контроля знаний студентов, которая проводится в виде собеседования преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме.

Он применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум — это беседа со студентами, целью которой является выявление уровня овладения новыми знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме — это проверка знаний с целью их систематизации.

**Целью коллоквиума** является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Коллоквиум может проводиться по вопросам, обсуждавшимся на семинарах. Конкретные вопросы для коллоквиума студентам не сообщаются, однако заранее формулируются преподавателем. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех студентов.

#### **От студента требуется:**

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

#### **Подготовка к проведению коллоквиума.**

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

1. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

2. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

3. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек).

4. Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее

более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

6. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.

**Особенности и порядок сдачи коллоквиума.** Студент может себя считать готовым к сдаче коллоквиума по избранной работе, когда у него есть им лично составленный и обработанный конспект сдаваемой работы, он знает структуру работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Проведение коллоквиума позволяет студенту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой по курсовой работе и при подготовке к экзаменам.

### **6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов.**

#### ***Контроль освоения компетенций***

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Контрольная работа	Общие сведения о системах электроснабжения. Электроприемники и электрические нагрузки. Электрические сети систем внешнего электроснабжения. Переходные процессы в системах электроснабжения.	ОПК - 1; ОПК - 3;

2.	Коллоквиум	Подстанции и распределительные устройства. Режимы работы систем электроснабжения. Заземление и защитные меры электробезопасности.	ОПК - 1; ОПК - 3;
3.	Экзамен	Общие сведения о системах электроснабжения. Электроприемники и электрические нагрузки. Электрические сети систем внешнего электроснабжения. Переходные процессы в системах электроснабжения. Подстанции и распределительные устройства. Режимы работы систем электроснабжения. Заземление и защитные меры электробезопасности.	ОПК - 1; ОПК - 3;

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств.

Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Технология монтажа воздушных линий напряжением до 1000В.
2. Требования СНиП и ПУЭ к заземляющим устройствам.
3. Виды и устройство пакетных переключателей, кнопок управления. Ремонт и монтаж пакетных переключателей.
4. Понятие осветительной электроустановки. Ремонт и монтаж осветительной электроустановки.
5. Назначение, ремонт и техническое обслуживание теплового реле.
6. Способы монтажа электрических проводок.
7. Начертить схему подключения лампы накаливания.
8. Устройство силового кабеля. Марки и сечения наиболее распространенных кабелей.
9. Технология монтажа и ремонта ламп ДРЛ. Схемы подключения ламп ДРЛ.
10. Такелажная оснастка и строповка грузов.
11. Технология монтажа и ремонта люминесцентных ламп. Схемы подключения люминесцентных ламп.
12. Неисправности, ремонт и монтаж магнитных пускателей.
13. Т.Б. при обслуживании электродвигателей постоянного тока.
14. Плавкие предохранители. Виды и назначение. Характеристики и устройство. Ремонт плавких предохранителей.

15. Технология монтажа и ремонта светильников общего назначения.
16. Т.Б. при обслуживании кабельных линий проложенных на эстакадах
17. Устройство и режимы работы силового трансформатора.
18. Сроки и нормы проведения планово- предупредительных ремонтов осветительных электроустановок.
19. Составление схемы электрического щитка.
20. Классификация аппаратуры управления и защиты.
21. Балансировка роторов и якорей.
22. Т.Б. при ремонте подшипников электрических машин.
- Классификация аппаратуры управления и защиты.
27. Балансировка роторов и якорей.
29. Т.Б. при ремонте подшипников электрических машин.
30. Назначение, неисправности, ремонт и обслуживание магнитных пускателей.
31. Технология ремонта концевых муфт наружной установки на кабелях напряжением до 10 кВ.
32. Монтаж и ремонт электроустановочных устройств.
33. Технология ремонта обмоток электрических машин
34. Естественные и искусственные заземлители. Назначение.
35. Устройство и ремонт электродвигателей переменного тока.
36. Выбор типа автоматического выключателя на напряжение 220 В. Назначение и принцип работы.
37. Т.Б. при ремонте рубильников и разъединителей.
38. Ремонт выключателя ВМП-10
39. Поиск неисправностей кабельных линий. Ремонт кабельных линий.
40. Т.Б. при ремонте электродвигателей с к.з. ротором.
41. Основные типы электрических машин. Обратимость электрических машин.
42. Технология прокладки кабеля в траншеях.
43. Т.Б. при ремонте воздушных линий 10 кВ.
44. Асинхронные электродвигатели. Схемы соединения обмоток.
45. Устройство и режимы работы силового трансформатора.
46. Схемы заземления и зануления электрооборудования
47. Ремонт силовых трансформаторов.
48. Комплектные распределительные устройства наружной установки
49. Действия персонала при аварийных ситуациях
50. Устройство трансформаторной подстанции.
51. Общие сведения. Классификация ВЛ.
52. Т.Б. при проведении такелажных работ
53. Неисправности, ремонт и обслуживание магнитных пускателей.
54. Обнаружение дефектов и неисправностей осветительных приборов. Замена неисправных.
55. Т.Б. при проведении ремонта люминесцентных светильников
56. Автоматические воздушные выключатели. Устройство и ремонт.
57. Технология прокладки кабеля в галереях.
58. Т.Б. при проведении ремонта силового трансформатора
59. Способы разделки концов кабеля.
60. Технология монтажа наружного контура заземления.
61. Т.Б. при монтаже электрических машин.
62. Синхронные генераторы постоянного тока. Конструкция, применение.
63. Неисправности силовых трансформаторов
64. Т.Б. при монтаже кабельной линии на лотках
65. Рубильники. Виды и назначение. Характеристики, устройство и ремонт.
66. График планово-предупредительных ремонтов, требования к составлению.



67. Неисправности электрических аппаратов и причины их вызывающие.
68. Автоматические воздушные выключатели. Устройство и ремонт.
69. Ремонт и обслуживание воздушных линий напряжением выше 1000 В.
70. Т.Б. при монтаже воздушной линии электропередач выше 1000 В.
71. Синхронные генераторы постоянного тока. Конструкция, применение.
72. Монтаж внутреннего контура заземления.
73. Т.Б. при сборке – разборке электродвигателей.
74. Виды и причины износа электрооборудования.
75. Правила составления дефектной ведомости неисправного асинхронного электродвигателя.
76. Т.Б. при монтаже силовых трансформаторов.
77. Неисправности силовых трансформаторов
78. Назначение трансформаторов тока. Устройство ТТ.
79. Т.Б. при ремонте квартирной электропроводки.
80. Ремонт обмоток силовых трансформаторов
81. Назначение трансформаторов напряжения. Устройство ТН.
82. Т.Б. при ВЛ 10 кВ.
83. Ремонт магнитопровода силовых трансформаторов
84. Технология монтажа комплектных распределительных устройств наружной установки (КРУН)
85. Т.Б. при ремонте ВРУ внутренней установки
86. Замена подшипников электрических машин.
87. Испытание силовых трансформаторов.
88. Т.Б. при ремонте осветительных щитков.
89. Неисправности силовых трансформаторов
90. Монтаж комплектных распределительных устройств наружной установки (КРУН)
91. Осветительный щиток. Устройство и монтаж.

### Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

*Таблица 8.1*

<b>Оценк а</b>	<b>Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена</b>
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них,

	большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.
--	--

## **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля) «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий».**

### **7.1. Интернет-ресурсы**

<http://www.biblio-online.ru/book/>

[http://www.biblio-online.ru/book](http://www.biblio-online.ru/book/)

<http://www.iprbookshop.ru/>

<http://www.iprbookshop.ru/>

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

### **7.2. Программное обеспечение**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

#### **1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ**

1.1. MicrosoftWindows 7

1.1. MicrosoftOffice 2007

1.1. Программный комплекс ММИС “Деканат”

1.1. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”

1.1. Антивирусное ПО Eset Nod32

1.1. Справочно-правовая система “Консультант”

1.1. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

№ п/п	Вид электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса	Наименование электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса
1	2	3
1.	Вид электронного образовательного ресурса (электронный курс, электронный тренажер или симулятор, интерактивный учебник, мультимедийный ресурс, учебные видеоресурсы и другое)	<p>Электронная библиотека онлайн «Единое окно образования»  <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p> <p>«Образовательный ресурс России» <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a></p> <p>Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА  <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a></p> <p>Русская виртуальная библиотека  <a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a></p> <p>Кабинет русского языка и литературы  <a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a></p> <p>Национальный корпус русского языка  <a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a></p> <p>Научная электронная библиотека «e-Library»  <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a></p> <p>Электронно-библиотечная система IPRbooks  <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a></p> <p>Электронно-библиотечная система ИнгГУ  <a href="https://lib.inggu.ru/">https://lib.inggu.ru/</a></p> <p>Информационно-правовая система «Гарант»</p> <p>Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ  Moodle</p>
2.	Вид электронного информационного ресурса (электронно-библиотечные)	<p>IPR Smart, (АИБС) «МегаПро»</p> <p>IPR-books-АЙПИАР медиа</p>

	ресурсы и системы, информационные и справочно-правовые системы и другое)	ООО «Гарант»
		ООО «Гарант»

### 7.3. Материально-техническое обеспечение

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий	<p>Каб. № 301 Лекционный зал.</p> <p>Укомплектован:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специализированной мебелью и техническими средствами обучения;</li> <li>- демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями</li> </ul>	<p>386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а»</p> <p>Каб.№ 301, 3 этаж</p> <p>Площадь 48,7 м<sup>2</sup></p>
	<p>Каб.№ 112 Электротехники Оборудование учебного кабинета:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стол монтажный WB 818 ESD на 25 рабочих мест для учащихся;</li> <li>- рабочее место преподавателя;</li> <li>- Кабиторная доска,</li> <li>- учебно-наглядные пособия</li> <li>- коллекция демонстрационных плакатов, макетов.</li> <li>- Источники питания GPC 3060 DGOODWILL на 25 рабочих мест</li> </ul>	<p>386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а»</p> <p>Каб. №112.</p> <p>Площадь 34,2 м<sup>2</sup>.</p>

	<p>для учащихся;</p> <p>Кафедральный библиотечный фонд, учебники и учебно-методические пособия по дисциплине, тесты рубежного и итогового контроля, УМК по дисциплине.</p> <p>(вольтметры универсальные, генераторы сигналов специальной формы, комплекты измерительные лабораторные, источники постоянного и переменного тока, калибраторы и поверочное оборудование, клещи измерительные, магазин сопротивлений и мосты, амперметр, ваттметр), трансформатор 380/220В122.Осцелограф .</p>	
--	---	--

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. №144.

Программу составил:

Дзейтов Рашид Магометович, ст. преподаватель  
(Ф.И.О., должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 7 от «10» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно – технического института

Протокол № 3/25 от «28» мая 2025 года

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.14 Эксплуатация электрооборудования промышленных и  
гражданских зданий**

Направление подготовки (Бакалавриат)  
**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (Профиль подготовки)  
**Электроснабжение**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная, заочная**



**1. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий»**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<b>ПК-1.</b>	Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов; ПК-2.2. Рассчитывает и анализирует режимы работы системы электроснабжения объекта.	<b>Знать:</b> способен собирать и анализировать данные для проектирования систем электроснабжения объектов с использованием специального программного обеспечения  <b>Уметь:</b> Использовать специальное программное обеспечение для проектирования систем электроснабжения объектов,  <b>Владеть:</b> Навыками сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения объектов
<b>ПК-3.</b>	Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров.	ПК-3.1. Демонстрирует знания основных технических средств для измерения и контроля основных параметров объектов профессиональной деятельности; ПК-3.2. Умеет использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров объектов профессиональной деятельности; ПК-3.3. Владеет навыками измерения и контроля основных параметров работы объектов профессиональной	<b>Знать:</b> Принципы использования и контроля технических средств для измерения и контроля основных параметров. <b>Уметь:</b> Использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров. <b>Владеть:</b> Навыками пользования методов контроля основных параметров элементов оборудования объектов профессиональной

		деятельности.	деятельности.
--	--	---------------	---------------

**6. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий».**

**4.1. Структура дисциплины (модуля)**

Контр оль	Все го	Аудит орные заняти я	Лекц ии	Лабор аторн ые работ ы	Практ ическ ие занят ия	КС Р	Самос тоятел ьная работа	Кон тро ль	Зачетн ые едини цы
Эк КР	<b>180</b>	68	36		32		85	27	5

**Содержание дисциплины на ОО**

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	сем ест р	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)				
			Контактная работа					Самостоятель- ная работа				Собесед ование	Ко нтр оль	Пр ове рка тес тов	Пр ове рка кон тро льн · работ	Пр ове рка реф ера та
			Все го	Лек ции	Пр акт иче ски е зан яти я	Лаб ора тор ные зан яти я	Д р. в и д ы к о н та кт ·р а	Все го	Ку рсо вая рабо та (пр оек т)	По дго тов ка экз аме ну	Др уги е вид ы сам ост оят ель ной рабо ты					

**Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения.**

1.1.	Тема 1.1. Электроэнергетическая система России	7	4	2	2			4		2	2		1		1	
1.2.	Тема 1.2. Структура ЕЭС России, преимущества единой энергосистемы	7	4	2	2			4		2	2		2	1	1	

**Раздел 2. Электроприемники и электрические нагрузки.**

2.1.	Тема 2.1. Основные типы электроприемников и режимы их работы.	7	4	2	2			6		2	4		2	1	1	
2.2.	Тема 2.2.Графики электрических нагрузок и их числовые характеристики.	7	4	2	2			6		2	4		2	1	1	
<b>Раздел 3. Электрические сети систем внешнего электроснабжения.</b>																
3.1	Тема 3.1.Устройство воздушных и кабельных линий электропередач.	7	4	2	2			7		4	3		2	1	1	
3.2.	Тема 3.2.Магистральные шинопроводы.	7	4	2	2			6		2	4		2	1	1	
<b>Раздел 4. Переходные процессы в системах электроснабжения.</b>																
4.1	Тема 4.1.Причины и виды коротких замыканий.	7	4	2	2			6		4	2		2	1	1	
4.2.	Тема 4.2. Процесс протекания короткого замыкания.	7	4	2	2			8		4	4		2	1	1	
<b>Раздел 5. Подстанции и распределительные устройства.</b>																
5.1.	Тема 5.1.Главные схемы трансформаторных подстанций.	7	6	4	2			4		2	2		2	1	1	
5.2.	Тема 5.2.Открытые распределительные устройства подстанций напряжением выше 1000 В.	7	4	2	2			6		4	2		2	1	1	
<b>Раздел 6. Режимы работы систем электроснабжения.</b>																
6.1.	Тема 6.1. Потери мощности и электрической энергии в элементах систем электроснабжения.	7	6	2	4			8		4	4		2	1	1	
6.2.	Тема 6.2. Режимы электропотребления в системах электроснабжения.	7	6	4	2			6		4	2		2	1	1	
<b>Раздел 7 Заземление и защитные меры электробезопасности.</b>																

7.1.	Тема 7.1. Общие требования НТД к заземляющим устройствам электроустановок.	7	4	2	2			8		4	4		2	1	1	
7.2.	Тема 7.2. Растекание тока в земле.	7	8	4	4			8		4	4		2	1	1	
	Общая трудоемкость, в часах	7	66	34	32			87					27			
												Промеж				
												Курсова	*			
												Зачет				
												Зачет с				
												Экзамен	*			

**6. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий».**

**7. 4.1. Структура дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

**Содержание дисциплины на ОЗО**

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	сем ест р	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)										Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)				
			Контактная работа					Самостоятельная работа					Собесед ование	Ко нтр оль	Пр ове рка тес тов	Пр ове рка кон тро льн . рабо т	Пр ове рка реф ера та
			Все го	Лек ции	Пр акт иче ски е зан яти я	Лаб ора тор ные зан яти я	Д р. в и д ы к он та кт . р а	Все го	Ку рсо вая рабо та (пр оек т)	По дго тов ка к экз аме ну	Др уги е вид ы сам ост оят ель ной рабо ты						
Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения.																	
1.1.	Тема 1.1. Электроэнергетическая система России	7	1	1				10		6	4		1				
1.2.	Тема 1.2. Структура ЕЭС России, преимущества единой энергосистемы	7	1	1				12		6	6						
Раздел 2. Электроприемники и электрические нагрузки.																	

2.1.	Тема 2.1. Основные типы электроприемников и режимы их работы.	7						10		6	4					
2.2.	Тема 2.2.Графики электрических нагрузок и их числовые характеристики.	7	1	1				12		6	6		1			
<b>Раздел 3. Электрические сети систем внешнего электроснабжения.</b>																
3.1	Тема 3.1.Устройство воздушных и кабельных линий электропередач.	7	1	1				12		6	6		1			
3.2.	Тема 3.2.Магистральные шинопроводы.	7						11		6	5					
<b>Раздел 4. Переходные процессы в системах электроснабжения.</b>																
4.1	Тема 4.1.Причины и виды коротких замыканий.	7	1	1				12		6	6		1			
4.2.	Тема 4.2. Процесс протекания короткого замыкания.	7	1		1			10		6	4					
<b>Раздел 5. Подстанции и распределительные устройства.</b>																
5.1.	Тема 5.1.Главные схемы трансформаторных подстанций.	7	1	1				12		6	6					
5.2.	Тема 5.2.Открытые распределительные устройства подстанций напряжением выше 1000 В.	7	1	1				12		6	6		1			
<b>Раздел 6. Режимы работы систем электроснабжения.</b>																
6.1.	Тема 6.1. Потери мощности и электрической энергии в элементах систем электроснабжения.	7	1	1				10		4	6		1			
6.2.	Тема 6.2. Режимы электропотребления в системах электроснабжения.	7	1		1			12		6	6		1			
<b>Раздел 7 Заземление и защитные меры электробезопасности.</b>																

7.1.	Тема 7.1. Общие требования НТД к заземляющим устройствам электроустановок.	7	1	1				12		6	6		1			
7.2.	Тема 7.2. Растекание тока в земле.	7	1	1				12		6	6		1			
	Общая трудоемкость, в часах	7	12	10	2			159					9			
												Промеж				
												Курсовая	*			
												Зачет				
												Зачет с				
												Экзамен	*			

#### **6. 4.2. Содержание дисциплины (модуля) «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий».**

##### **Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения.**

Электроэнергетическая система России. Структура ЕЭС России, преимущества единой энергосистемы. Номинальные напряжения в электрических сетях напряжением выше 1000 В. Показатели качества электрической энергии в системах электроснабжения. Требования к системам электроснабжения различных объектов и их характерные особенности. Типовые схемы внешнего электроснабжения предприятий. Способы резервирования источников и электрических сетей.

##### **Раздел 2. Электроприемники и электрические нагрузки.**

Основные типы электроприемников и режимы их работы. Графики электрических нагрузок и их числовые характеристики. Расчет электрических нагрузок систем внешнего электроснабжения предприятий. Компенсация реактивных нагрузок в системах электроснабжения предприятий. Выбор силовых трансформаторов главных понижающих подстанций предприятий. Техно-экономическое сравнение вариантов при выборе трансформаторов ГПП.

##### **Раздел 3. Электрические сети систем внешнего электроснабжения.**

Устройство воздушных и кабельных линий электропередач. Магистральные шинопроводы. Выбор сечения проводников линий электропередач по техническим и экономическим факторам. Проверка проводников ЛЭП по потерям напряжения. Проверка кабельных ЛЭП по термической стойкости. Проверка шинопроводов по электродинамической стойкости.

##### **Раздел 4. Переходные процессы в системах электроснабжения.**

Причины и виды коротких замыканий. Процесс протекания короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением выше 1000 В в именованных и относительных единицах. Расчет токов короткого замыкания в энергосистемах ограниченной мощности. Расчет токов короткого замыкания в системах электроснабжения с двигательной нагрузкой. Методы преобразования схем замещения. Ограничение токов короткого замыкания.

##### **Раздел 5. Подстанции и распределительные устройства.**

Главные схемы трансформаторных подстанций. Открытые распределительные устройства подстанций напряжением выше 1000 В. Закрытые распределительные устройства подстанций напряжением выше 1000 В. Выбор электрических аппаратов распределительные устройства напряжением выше 1000 В. Выбор токоограничивающих реакторов.

##### **Раздел 6. Режимы работы систем электроснабжения.**

Потери мощности и электрической энергии в элементах систем электроснабжения. Режимы электропотребления в системах электроснабжения. Регулирование режимов электропотребления. Регулирование напряжения в системах электроснабжения. Показатели надежности элементов систем электроснабжения. Анализ надежности систем электроснабжения. Анализ влияния качества электрической энергии на работу электроприемников.

##### **Раздел 7. Заземление и защитные меры электробезопасности.**

Общие требования НТД к заземляющим устройствам электроустановок. Растекание тока в земле. Напряжение шага и напряжение прикосновения. Выравнивание потенциалов.

### Образовательные технологии

При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

**7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

#### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
23.	Общие сведения о системах электроснабжения.	Контрольная работа	Изучить общие сведения о системах электроснабжения	1,2,3	8
24.	Электроприемники и электрические нагрузки.	Контрольная работа	Ознакомится с работой электроприемников	1,2,3	12
25.	Электрические сети систем внешнего электроснабжения.	Контрольная работа	Рассмотреть системы внешнего электроснабжения	1,2,3	13
26.	Переходные процессы в системах электроснабжения.	Контрольная работа	Рассмотреть переходные процессы в системах электроснабжения	1,2,3	14
5.	Подстанции и распределительные устройства.	Коллоквиум	Ознакомится с работой подстанций и распределительных устройств	1,2,3	10
6.	Режимы работы систем электроснабжения.	Коллоквиум	Изучить режимы работы систем электроснабжения		14
7.	Заземление и защитные меры электробезопасности.	Коллоквиум	Изучить основные виды заземления и защитные меры электробезопасности	1,2,3	16

#### 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

7. Учебным планом направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, сдача коллоквиума.

## **2.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы**

### **Общие указания**

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала. Перечень тем разрабатывается преподавателем.

### **Цель выполняемой работы:**

- получить специальные знания по выбранной теме;

### **Основные задачи выполняемой работы:**

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к изучению следующей темы.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

### **Требования к содержанию контрольной работы**

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной юридической литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на его приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы. Если в период написания контрольной работы были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при её выполнении.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 1,2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.
3. Место издания.
4. Год издания.
5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

Ссылки на используемые первоисточники можно делать в конце каждой страницы, либо в конце всей работы, нумерация может начинаться на каждой странице.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких вопросов (3-6), без глав. Она обязательно должна содержать теорию и практику рассматриваемой темы.



### **3. Порядок выполнения контрольной работы**

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовки нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Страницы контрольной работы должны иметь нумерацию (сквозной). Номер страницы ставится внизу в правом углу. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объём контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 12-14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля: верхнее –15 мм, нижнее –15мм, левое –25мм, правое –10мм.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем. По результатам проверки контрольная работа оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

#### **6.2.2. Методические рекомендации по подготовке и сдаче коллоквиума**

**Коллоквиум**(в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма текущего контроля знаний студентов, которая проводится в виде собеседования преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме.

Он применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум — это беседа со студентами, целью которой является выявление уровня овладения новыми знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме — это проверка знаний с целью их систематизации.

**Целью коллоквиума** является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Коллоквиум может проводиться по вопросам, обсуждавшимся на семинарах. Конкретные вопросы для коллоквиума студентам не сообщаются, однако заранее формулируются преподавателем. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех студентов.

#### **От студента требуется:**

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

#### **Подготовка к проведению коллоквиума.**

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

1. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

2. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

3. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек).

4. Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

6. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.

**Особенности и порядок сдачи коллоквиума.** Студент может себя считать готовым к сдаче коллоквиума по избранной работе, когда у него есть им лично составленный и обработанный конспект сдаваемой работы, он знает структуру работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Проведение коллоквиума позволяет студенту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой по курсовой работе и при подготовке к экзаменам.

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов.

#### *Контроль освоения компетенций*

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
4.	Контрольная работа	Общие сведения о системах электроснабжения. Электроприемники и электрические нагрузки. Электрические сети систем внешнего электроснабжения. Переходные процессы в системах электроснабжения.	ОПК - 1; ОПК - 3;

5.	Коллоквиум	Подстанции и распределительные устройства. Режимы работы систем электроснабжения. Заземление и защитные меры электробезопасности.	ОПК - 1; ОПК - 3;
6.	Экзамен	Общие сведения о системах электроснабжения. Электроприемники и электрические нагрузки. Электрические сети систем внешнего электроснабжения. Переходные процессы в системах электроснабжения. Подстанции и распределительные устройства. Режимы работы систем электроснабжения. Заземление и защитные меры электробезопасности.	ОПК - 1; ОПК - 3;

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств.

Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Технология монтажа воздушных линий напряжением до 1000В.
2. Требования СНиП и ПУЭ к заземляющим устройствам.
3. Виды и устройство пакетных переключателей, кнопок управления. Ремонт и монтаж пакетных переключателей.
4. Понятие осветительной электроустановки. Ремонт и монтаж осветительной электроустановки.
27. Назначение, ремонт и техническое обслуживание теплового реле.
28. Способы монтажа электрических проводов.
29. Начертить схему подключения лампы накаливания.
30. Устройство силового кабеля. Марки и сечения наиболее распространенных кабелей.
31. Технология монтажа и ремонта ламп ДРЛ. Схемы подключения ламп ДРЛ.
32. Такелажная оснастка и строповка грузов.
33. Технология монтажа и ремонта люминесцентных ламп. Схемы подключения люминесцентных ламп.
34. Неисправности, ремонт и монтаж магнитных пускателей.
35. Т.Б. при обслуживании электродвигателей постоянного тока.
36. Плавкие предохранители. Виды и назначение. Характеристики и устройство. Ремонт плавких предохранителей.
37. Технология монтажа и ремонта светильников общего назначения.
38. Т.Б. при обслуживании кабельных линий проложенных на эстакадах
39. Устройство и режимы работы силового трансформатора.
40. Сроки и нормы проведения планово- предупредительных ремонтов осветительных электроустановок.
41. Составление схемы электрического щитка.
42. Классификация аппаратуры управления и защиты.
43. Балансировка роторов и якорей.
44. Т.Б. при ремонте подшипников электрических машин.

- Классификация аппаратуры управления и защиты.
27. Балансировка роторов и якорей.
  29. Т.Б. при ремонте подшипников электрических машин.
  30. Назначение, неисправности, ремонт и обслуживание магнитных пускателей.
  31. Технология ремонта концевых муфт наружной установки на кабелях напряжением до 10 кВ.
  32. Монтаж и ремонт электроустановочных устройств.
  33. Технология ремонта обмоток электрических машин
  34. Естественные и искусственные заземлители. Назначение.
  35. Устройство и ремонт электродвигателей переменного тока.
  36. Выбор типа автоматического выключателя на напряжение 220 В. Назначение и принцип работы.
  37. Т.Б. при ремонте рубильников и разъединителей.
  38. Ремонт выключателя ВМП-10
  39. Поиск неисправностей кабельных линий. Ремонт кабельных линий.
  40. Т.Б. при ремонте электродвигателей с к.з. ротором.
  41. Основные типы электрических машин. Обратимость электрических машин.
  42. Технология прокладки кабеля в траншеях.
  43. Т.Б. при ремонте воздушных линий 10 кВ.
  44. Асинхронные электродвигатели. Схемы соединения обмоток.
  45. Устройство и режимы работы силового трансформатора.
  46. Схемы заземления и зануления электрооборудования
  47. Ремонт силовых трансформаторов.
  48. Комплектные распределительные устройства наружной установки
  49. Действия персонала при аварийных ситуациях
  50. Устройство трансформаторной подстанции.
  51. Общие сведения. Классификация ВЛ.
  52. Т.Б. при проведении такелажных работ
  53. Неисправности, ремонт и обслуживание магнитных пускателей.
  54. Обнаружение дефектов и неисправностей осветительных приборов. Замена неисправных.
  55. Т.Б. при проведении ремонта люминесцентных светильников
  56. Автоматические воздушные выключатели. Устройство и ремонт.
  57. Технология прокладки кабеля в галереях.
  58. Т.Б. при проведении ремонта силового трансформатора
  59. Способы разделки концов кабеля.
  60. Технология монтажа наружного контура заземления.
  61. Т.Б. при монтаже электрических машин.
  62. Синхронные генераторы постоянного тока. Конструкция, применение.
  63. Неисправности силовых трансформаторов
  64. Т.Б. при монтаже кабельной линии на лотках
  65. Рубильники. Виды и назначение. Характеристики, устройство и ремонт.
  66. График планово-предупредительных ремонтов, требования к составлению.
  67. Неисправности электрических аппаратов и причины их вызывающие.
  68. Автоматические воздушные выключатели. Устройство и ремонт.
  69. Ремонт и обслуживание воздушных линий напряжением выше 1000 В.
  70. Т.Б. при монтаже воздушной линии электропередач выше 1000 В.
  71. Синхронные генераторы постоянного тока. Конструкция, применение.
  72. Монтаж внутреннего контура заземления.
  73. Т.Б. при сборке – разборке электродвигателей.
  74. Виды и причины износа электрооборудования.
  75. Правила составления дефектной ведомости неисправного асинхронного электродвигателя.
  76. Т.Б. при монтаже силовых трансформаторов.
  77. Неисправности силовых трансформаторов
  78. Назначение трансформаторов тока. Устройство ТТ.
  79. Т.Б. при ремонте квартирной электропроводки.
  80. Ремонт обмоток силовых трансформаторов
  81. Назначение трансформаторов напряжения. Устройство ТН.
  82. Т.Б. при ВЛ 10 кВ.
  83. Ремонт магнитопровода силовых трансформаторов
  84. Технология монтажа комплектных распределительных устройств наружной установки (КРУН)
  85. Т.Б. при ремонте ВРУ внутренней установки
  86. Замена подшипников электрических машин.
  87. Испытание силовых трансформаторов.
  88. Т.Б. при ремонте осветительных щитков.
  89. Неисправности силовых трансформаторов

90. Монтаж комплектных распределительных устройств наружной установки (КРУН)  
91. Осветительный щиток. Устройство и монтаж.

**Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена**

**Таблица 8.1**

<b>Оценка</b>	<b>Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена</b>
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

