

**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.12.05 Электроснабжение**

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

В рамках учебной дисциплины осуществляется подготовка студентов к следующим видам профессиональной деятельности:  
производственно-технологическая.

Целью освоения учебной дисциплины является 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.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

- формирование понимания физических основ режимов электропотребления,
- формирование знаний и умений определения расчетных нагрузок и эффективных режимов работы систем электроснабжения предприятий
- обучение студентов применению полученных практических и теоретических знаний при определении параметров объектов профессиональной деятельности;

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных задач:

- расчет схем и параметров элементов оборудования;
- расчет режимов работы объектов профессиональной деятельности;
- обеспечение безопасного производства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина «Электроснабжение» 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.12.05.

**Связь дисциплины «Электроснабжение» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

*Таблица 2.1.*

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Электроснабжение»	Семестр
Б1.В.19	Расчет и проектирование схем электроснабжения	6
Б1.В.20	Проектирование осветительных сетей	6
Б1.В.ДВ.11.01	Основы электрического освещения	6

**Связь дисциплины «Электроснабжение» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

*Таблица 2.2.*

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Электроснабжение»	Семестр
Б1.О.13.02	Силовая электроника	8

Б1.В.ДВ.04.02	Надежность систем управления	8
---------------	------------------------------	---

### Связь дисциплины «Электроснабжение» со смежными дисциплинами

Таблица 2.3.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Электроснабжение»	Семестр
Б1.О.12.04	Техника высоких напряжений	7
Б1.О.14	Эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий	7
Б1.В.09	Наладка электрооборудования	7

### 3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Электроснабжение»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению

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-2.</b>	Способен определять и анализировать режимы работы систем электроснабжения	ПК-2.1. Рассчитывает и анализирует параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта; ПК-2.2. Рассчитывает и анализирует режимы работы	<b>Знать:</b> основные принципы действия установок, работающих на базе возобновляемых источников энергии;

	объектов.	системы электроснабжения объекта.	<b>Уметь:</b> оценивать энергетическую, экономическую и экологическую целесообразность использования установок на базе возобновляемых источников энергии; <b>Владеть:</b> информацией о технико-экономических параметрах установок на базе возобновляемых источников энергии;
--	-----------	-----------------------------------	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Электроснабжение»

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость/ Зачетные единицы	144/4
Аудиторные занятия	68
Лекции	36
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа	49
<b>Итоговая форма контроля</b>	
Зачет	
Зачет с оценкой	
Экзамен	7 сем – 27 ч

#### Содержание дисциплины на ОО

№ п/п	Наименование	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в	
			Контактная работа	

иерархические	Всего	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Курсовые проекты	Другие виды самостоятельной работы	Специальные дисциплины	Проверка тестов	Проверка работ	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовые работы (проекты)
---------------	-------	----------------------	----------------------	-------	------------------	------------------------------------	------------------------	-----------------	----------------	---------------------------------------	---------------------------

6.1.	Те ма 6.1 .П	7	8	2	2	1				1		
6.2.	Те ма 6.2 .П	7	6	2	2	2		1		1		
<b>Раздел 7. Заземление и защитные меры электробезопасности.</b>												
7.1.	Те ма 7.1 .П	7	10	4	4	1				1		
7.2.	Те ма 7.2 .П	7	8	2	2	1				1		
	Об ща	7	98	32	32	19			27			
									Промежуточная			
									Форма			
									Зачет			
									Зачет с оценкой			
									Экзамен			

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Электроснабжение»

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

#### Содержание дисциплины на ОЗО

№ п/п	На им ен ов ан ие ра зд ел ов и те м ди сц ип	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в									
			Контактная работа									
			Вс ег о	Практ ически е заняти я	Ла бо ра то рн ые за ня ти я	Всего	К у р с о в а я р а б	Другие виды самостоя тельной работы	С о б с е д о в а н	Провер ка тестов	Пр ов ер ка ко нт ро ль н. ра бо	Провер ка эссе и иных творче ских работ

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

1.1.	Те ма 1.1	7			8	4					
1.2.	Те ма 1.2	7	1		10	6					
<b>Раздел 2. Электроприемники и электрические нагрузки.</b>											
2.1.	Те ма 2.1	7	1	1	8	4					
2.2.	Те ма 2.2	7	1		10	6					
<b>Раздел 3. Электрические сети систем внешнего электроснабжения.</b>											
3.1.	Те ма 3.1	7			8	4					
3.2.	Те ма 3.2	7	1		8	4					
<b>Раздел 4. Переходные процессы в системах электроснабжения.</b>											
4.1.	Те ма 4.1	7	1	1	8	4					
4.2.	Те ма 4.2	7	1		10	6					
<b>Раздел 5. Подстанции и распределительные устройства.</b>											
5.1.	Те ма 5.1	7	1		8	4					
5.2.	Те ма 5.2 .О	7	1		10	6					
<b>Раздел 6. Режимы работы систем электроснабжения.</b>											
6.1.	Те ма 6.1 .П	7	1		8	4					
6.2.	Те ма 6.2 .П	7	1		9	4					
<b>Раздел 7. Заземление и защитные меры электробезопасности.</b>											
7.1.	Те ма 7.1 .П	7	1		8	4					
7.2.	Те ма 7.2	7	1		10	4					





надежности систем электроснабжения. Анализ влияния качества электрической энергии на работу электроприемников.

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

**Тема 7.** 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.

## **5. Образовательные технологии**

Освоение курса осуществляется на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работы студентов с теоретической литературой и с практическими заданиями.

При подготовке бакалавров можно выбрать следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков

**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 соновые системы электроснабжения	1,2,3	3
2.	Электроприемники и электрические нагрузки.	Контрольная работа	Изучить основные виды электропаяльников и электрические нагрузки	1,2,3	3
3.	Электрические сети систем внешнего электроснабжения	Контрольная работа	Изучить электрические сети	1,2,3	2

4.	Переходные процессы в системах электроснабжения.	Коллоквиум	Изучить переходные процессы в системах электроснабжения.	1,2,3	3
5.	Подстанции и распределительные устройства.	Коллоквиум	Изучить основную работу подстанций распределительные устройства.	1,2,3	3
6.	Режимы работы систем электроснабжения	Коллоквиум	Рассмотреть режимы работы систем электроснабжения	1,2,3	3
7.	Заземление и защитные меры электробезопасности	Коллоквиум	Изучить основные защитные меры электробезопасности	1,2,3	2

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

5. Учебным планом направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Электроснабжение» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, сдача коллоквиума.

### 6.2.1. 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, осядавшимся 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 компетенции***

**Текущий** контроль проводится в форме устного опроса, с использованием тестовых заданий по темам практических занятий, обеспечивая закрепление знаний по теоретическому материалу и формирование навыка практического построения прогнозов с использованием различных методов.

**Промежуточный** – сдача экзамена.

<b>№ п/п</b>	<b>Вид контроля</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Компетенции, компоненты которых контролируются</b>
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-6.
2.	Коллоквиум	Электрические сети систем внешнего электроснабжения. Переходные процессы в системах	ОПК-1; ОПК-6.

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

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 зачету:**

1. Классификация и структура городов.
2. Общие требования к построению систем электроснабжения города.
3. Графики нагрузок городских потребителей и уровни электропотребления.
4. Расчет нагрузок бытовых потребителей. Особенности. Нормативные материалы.
5. Общие положения расчета электрических нагрузок (городских потребителей).
6. Расчет нагрузок общественно-коммунальных потребителей.
7. Надежность электроснабжения. Характеристика потребителей города по надежности электроснабжения.
8. Характеристика городских электрических сетей. Классификация сетей.
9. Характеристика напряжения систем электроснабжения городов.

10. Города как потребители электрической энергии.
11. Защита городских распределительных сетей. Элементы защиты, их характеристика. Особенности применения.
12. Напряжение и его качество в городских электрических сетях. Характеристика допустимых отклонений напряжения.
13. Регулирование напряжения в системе электроснабжения.
14. Технические особенности расчета кабельных сетей городского электроснабжения.
15. Сооружение кабельных линий. Особенности, требования.
16. Основные требования к расположению подстанций в городских условиях.
17. Условия выбора количества трансформаторных подстанций, мощности с учетом требований надежности электроснабжения.
18. Выбор сечения проводов и жил кабелей по допустимой потере напряжения. Особенности.
19. Выбор сечения проводов и жил кабелей по условиям нагрева. Особенности.
20. Защита трансформаторов и сетей напряжением до 1 кВ. Условие выбора, согласование.
21. Характеристика колебаний напряжений; размах колебаний напряжения.
22. Защита силовых трансформаторов  $U=10/0,4$  кВ от токов короткого замыкания.
23. Определение потерь электрической энергии в электрических сетях и трансформаторах. Пути снижения.
24. Заземление подстанции  $U=10/0,4$  кВ и нулевого провода.
25. Расчет токов короткого замыкания на шинах напряжением 0,4 кВ подстанции и в сети 0,38 кВ. Особенности.
26. Методика проверки устойчивости работы элементов сети при пуске асинхронных электродвигателей (лифтовых установок).
27. Определение расчетных нагрузок на вводах к сельскохозяйственным потребителям (нормы РУМ).
28. Метод экономических интервалов - основной метод расчета сечения проводов ВЛ сельскохозяйственного назначения.
29. Защита линий 0,38/0,22 кВ оттоков короткого замыкания. Проверка зоны защиты при перегрузках, однофазных и трехфазных коротких замыканий в сети 0,38 кВ.
30. Определение электрических нагрузок сельских сетей  $U=0,38...110$  кВ.
31. Выбор мощности трансформатора, количества, типа и места расположения для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.
32. Основные требования к надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей и оценка уровня надежности. Мероприятия по повышению надежности электроснабжения потребителей.
33. Определение потерь мощности в электрических сетях и трансформаторах.
34. Характеристика методов расчета нагрузок промпредприятий. Обоснование выбора метода расчета для конкретных условий.
35. Характеристика современного электроснабжения промышленных предприятий (задачи, требования).
36. Основные показатели, характеризующие электрические нагрузки промышленных предприятий.
37. Классификация приемников электрической энергии промышленных предприятий, их характеристика.
38. Классификация и характеристика графиков электрических нагрузок промышленных предприятий.
39. Определение расчетных нагрузок от однофазных электроприемников.

40. Выбор числа ступеней трансформации напряжения.
41. Характеристика схемы электроснабжения промышленного предприятия и характерных узлов расчета для определения электрических нагрузок.
42. Характеристика трансформаторных подстанций 6-10/0,4 кВ. Типы, комплектация. Электрические схемы соединения.
43. Характеристика методов расчета электрических нагрузок промышленных предприятий. Общие понятия.
44. Особенности расчета электрических нагрузок промышленных предприятий методом упорядоченных диаграмм.
45. Основные принципы построения схем электроснабжения различных по характеру потребителей. 46. Определение средних нагрузок и расхода электрической энергии.
47. Выбор сечения проводов и жил кабелей по экономической плотности тока согласно требований ПУЭ.
48. Определение расчетных нагрузок по средней мощности и показателям графиков нагрузок для промышленных предприятий.
49. Особенности защиты потребителей электроэнергии промпредприятий от перегрузок и КЗ.
50. Компенсация реактивной мощности в СЭС.
51. Распределение электроэнергии на ПН и ВН промпредприятия.
52. Режимы работы нейтралей источников и потребителей электроэнергии.
53. Цеховые электрические сети промпредприятий.
54. Схемы и конструктивное исполнение внутрицеховых электрических сетей промпредприятий.
55. Классификация помещений по влажности и электробезопасности, требования к оборудованию данных помещений.
56. Классификация помещений по пожара и взрывобезопасности, требования к оборудованию данных помещений.

### 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 «Электроснабжение»

### 7.1. Интернет-ресурсы

<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.nlr.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 ИнГУ

1.1. Microsoft Windows 7

1.1. Microsoft Office 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

**Материально-техническая база университета** позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

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)
Электроснабжение	Каб. № 301 Лекционный зал. Укомплектован: - специализированной мебелью и техническими средствами обучения; - демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями	386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а» Каб.№ 301, 3 этаж  Площадь 48,7 м <sup>2</sup>
	Каб.№ 112 Электротехники Оборудование учебного кабинета:  - Стол монтажный WB 818 ESD на 25 рабочих мест для учащихся;  -рабочее место преподавателя;  - Кабиторная доска,  -учебно-наглядные пособия -коллекция демонстрационных плакатов, макетов.	386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а» Каб. №112.  Площадь 34,2 м <sup>2</sup> .

	<p>- Источники питания GPC 3060 DGOODWILL на 25 рабочих мест 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 «Электроснабжение» 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:

Шейхов Михаил Исаевич, доц.  
(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.12.05 Электроснабжение**

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) «Электроснабжение»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
ПК-1.	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
ПК-2.	Способен определять и анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов.	ПК-2.1. Рассчитывает и анализирует параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта; ПК-2.2. Рассчитывает и анализирует режимы работы системы электроснабжения объекта.	<b>Знать:</b> основные принципы действия установок, работающих на базе возобновляемых источников энергии; <b>Уметь:</b> оценивать энергетическую, экономическую и экологическую целесообразность использования установок на базе возобновляемых источников энергии; <b>Владеть:</b> информацией о технико-экономических параметрах установок на базе возобновляемых источников



			энергии;
--	--	--	----------

## 5. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Электроснабжение»

### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость/ Зачетные единицы	144/4
Аудиторные занятия	68
Лекции	36
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа	49
<b>Итоговая форма контроля</b>	
Зачет	
Зачет с оценкой	
Экзамен	7 сем – 27 ч

### Содержание дисциплины на ОО

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплин	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в											
			Контактная работа											
			Всего	Практически занятия	Лабораторные занятия	Всего	Курсовые работы	Другие виды самостоятельно й работы	Семестровые досуждения	Проверка тестов	Проверка работ ко роль н. рабо	Проверка эссе и иных творче ских работ	курсовые работы (проекты)	
Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения.														
1.1.	Тема 1.1	7	6	2	2	1					1			
1.2.	Тема 1.2	7	8	2	2	2		1						
Раздел 2. Электроприемники и электрические нагрузки.														
2.1.	Тема 2.1	7	6	2	2	1					1			

2.2.	Те ма 2.2	7	6	2	2	2		1			1		
<b>Раздел 3. Электрические сети систем внешнего электроснабжения.</b>													
3.1.	Те ма 3.1	7	6	2	2	1					1		
3.2.	Те ма 3.2	7	8	4	2	1					1		
<b>Раздел 4. Переходные процессы в системах электроснабжения.</b>													
4.1.	Те ма 4.1	7	6	2	2	1					1		
4.2.	Те ма 4.2	7	6	2	2	2		1			1		
<b>Раздел 5. Подстанции и распределительные устройства.</b>													
5.1.	Те ма 5.1	7	6	2	2	1					1		
5.2.	Те ма 5.2 О	7	8	2	4	2		1			1		
<b>Раздел 6. Режимы работы систем электроснабжения.</b>													
6.1.	Те ма 6.1 П	7	8	2	2	1					1		
6.2.	Те ма 6.2 З	7	6	2	2	2		1			1		
<b>Раздел 7. Заземление и защитные меры электробезопасности.</b>													
7.1.	Те ма 7.1	7	10	4	4	1					1		
7.2.	Те ма 7.2	7	8	2	2	1					1		
	Об ща	7	98	32	32	19				27			
										Промежуточная			
										Форма			
										Зачет			
										Зачет с оценкой			
										Экзамен			

## 6. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Электроснабжение»

### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

#### Содержание дисциплины на ОЗО

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)											
			Контактная работа											
			Всего	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Курсовые проекты	Другие виды самостоятельной работы	Семестровые	Проверка тестов	Прочие	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовые работы (проекты)	
Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения.														
1.1.	Тема 1.1	7				8		4						
1.2.	Тема 1.2	7	1			10		6						
Раздел 2. Электроприемники и электрические нагрузки.														
2.1.	Тема 2.1	7	1		1	8		4						
2.2.	Тема 2.2	7	1			10		6						
Раздел 3. Электрические сети систем внешнего электроснабжения.														
3.1.	Тема 3.1	7				8		4						
3.2.	Тема 3.2	7	1			8		4						
Раздел 4. Переходные процессы в системах электроснабжения.														
4.1.	Тема 4.1	7	1		1	8		4						

[illegible]

подстанций предприятий. Техничко-экономическое сравнение вариантов при выборе трансформаторов ГПП.

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

**Тема 3.** 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.**

**Тема 4.** Причины и виды коротких замыканий. Процесс протекания короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением выше 1000В в именованных и относительных единицах. Расчет токов короткого замыкания в энергосистемах ограниченной 7 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.**

**Тема 5.** 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.**

**Тема 6.** 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.**

**Тема 7.** 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.

## **6. Образовательные технологии**

Освоение курса осуществляется на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работой студентов с теоретической литературой и с практическими заданиями.

При подготовке бакалавров можно выбрать следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков

**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
1.	Общие сведения о системах электроснабжения.	Контрольная работа	Изучить соновные системы электроснабжения	1,2,3	3
2.	Электроприемники и электрические нагрузки.	Контрольная работа	Изучить основные виды электропаяльников и электрические нагрузки	1,2,3	3
3.	Электрические сети систем внешнего электроснабжения	Контрольная работа	Изучить электрические сети	1,2,3	2
4.	Переходные процессы в системах электроснабжения.	Коллоквиум	Изучить переходные процессы в системах электроснабжения.	1,2,3	3
5.	Подстанции и распределительные устройства.	Коллоквиум	Изучить основную работу подстанций распределительны е устройства.	1,2,3	3
6.	Режимы работы систем электроснабжения	Коллоквиум	Рассмотреть режимы работы систем электроснабжения	1,2,3	3
7.	Заземление и защитные меры электробезопасности	Коллоквиум	Изучить основные защитные меры электробезопасности	1,2,3	2

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

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

#### **6.2.1. 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 полупетельный 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, осаждавшимся 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 компетенции***

**Текущий** контроль проводится в форме устного опроса, с использованием тестовых заданий по темам практических занятий, обеспечивая закрепление знаний по теоретическому материалу и формирование навыка практического построения прогнозов с использованием различных методов.

**Промежуточный** – сдача экзамена.

<b>№ п\п</b>	<b>Вид контроля</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Компетенции, компоненты которых контролируются</b>
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-6.
2.	Коллоквиум	Электрические сети систем внешнего электроснабжения. Переходные процессы в системах электроснабжения я. Подстанции и распределительные устройства. Режимы работы систем электроснабжения Заземление и защитные меры электробезопасности.	ОПК-1; ОПК-6.
3.	Экзамен	Общие сведения о системах электроснабжения. Электроприемники и электрические нагрузки. Электрические сети систем внешнего электроснабжения Переходные процессы в системах электроснабжения. Электрические сети систем внешнего электроснабжения. Переходные процессы в системах электроснабжения я. Подстанции и распределительные устройства. Режимы работы систем электроснабжения	ОПК-1; ОПК-6.

		Заземление и защитные меры электробезопасности.	
--	--	---	--

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 зачету:**

1. Классификация и структура городов.
2. Общие требования к построению систем электроснабжения города.
3. Графики нагрузок городских потребителей и уровни электропотребления.
4. Расчет нагрузок бытовых потребителей. Особенности. Нормативные материалы.
5. Общие положения расчета электрических нагрузок (городских потребителей).
6. Расчет нагрузок общественно-коммунальных потребителей.
7. Надежность электроснабжения. Характеристика потребителей города по надежности электроснабжения.
8. Характеристика городских электрических сетей. Классификация сетей.
9. Характеристика напряжения систем электроснабжения городов.
10. Города как потребители электрической энергии.
11. Защита городских распределительных сетей. Элементы защиты, их характеристика. Особенности применения.
12. Напряжение и его качество в городских электрических сетях. Характеристика допустимых отклонений напряжения.
13. Регулирование напряжения в системе электроснабжения.
14. Технические особенности расчета кабельных сетей городского электроснабжения.
15. Сооружение кабельных линий. Особенности, требования.
16. Основные требования к расположению подстанций в городских условиях.
17. Условия выбора количества трансформаторных подстанций, мощности с учетом требований надежности электроснабжения.
18. Выбор сечения проводов и жил кабелей по допустимой потере напряжения. Особенности.
19. Выбор сечения проводов и жил кабелей по условиям нагрева. Особенности.
20. Защита трансформаторов и сетей напряжением до 1 кВ. Условие выбора, согласование.
21. Характеристика колебаний напряжений; размах колебаний напряжения.
22. Защита силовых трансформаторов  $U=10/0,4$  кВ от токов короткого замыкания.
23. Определение потерь электрической энергии в электрических сетях и трансформаторах. Пути снижения.
24. Заземление подстанции  $U=10/0,4$  кВ и нулевого провода.
25. Расчет токов короткого замыкания на шинах напряжением 0,4 кВ подстанции и в сети 0,38 кВ. Особенности.
26. Методика проверки устойчивости работы элементов сети при пуске асинхронных электродвигателей (лифтовых установок).

27. Определение расчетных нагрузок на вводах к сельскохозяйственным потребителям (нормы РУМ).
28. Метод экономических интервалов - основной метод расчета сечения проводов ВЛ сельскохозяйственного назначения.
29. Защита линий 0,38/0,22 кВ оттоков короткого замыкания. Проверка зоны защиты при перегрузках, однофазных и трехфазных коротких замыканий в сети 0.38 кВ.
30. Определение электрических нагрузок сельских сетей  $U=0.38...110$  кВ.
31. Выбор мощности трансформатора, количества, типа и места расположения для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.
32. Основные требования к надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей и оценка уровня надежности. Мероприятия по повышению надежности электроснабжения потребителей.
33. Определение потерь мощности в электрических сетях и трансформаторах.
34. Характеристика методов расчета нагрузок промпредприятий. Обоснование выбора метода расчета для конкретных условий.
35. Характеристика современного электроснабжения промышленных предприятий (задачи, требования).
36. Основные показатели, характеризующие электрические нагрузки промышленных предприятий.
37. Классификация приемников электрической энергии промышленных предприятий, их характеристика.
38. Классификация и характеристика графиков электрических нагрузок промышленных предприятий.
39. Определение расчетных нагрузок от однофазных электроприемников.
40. Выбор числа ступеней трансформации напряжения.
41. Характеристика схемы электроснабжения промышленного предприятия и характерных узлов расчета для определения электрических нагрузок.
42. Характеристика трансформаторных подстанций 6-10/0,4 кВ. Типы, комплектация. Электрические схемы соединения.
43. Характеристика методов расчета электрических нагрузок промышленных предприятий. Общие понятия.
44. Особенности расчета электрических нагрузок промышленных предприятий методом упорядоченных диаграмм.
45. Основные принципы построения схем электроснабжения различных по характеру потребителей.
46. Определение средних нагрузок и расхода электрической энергии.
47. Выбор сечения проводов и жил кабелей по экономической плотности тока согласно требований ПУЭ.
48. Определение расчетных нагрузок по средней мощности и показателям графиков нагрузок для промышленных предприятий.
49. Особенности защиты потребителей электроэнергии промпредприятий от перегрузок и КЗ.
50. Компенсация реактивной мощности в СЭС.
51. Распределение электроэнергии на ПН и ВН промпредприятия.
52. Режимы работы нейтралей источников и потребителей электроэнергии.
53. Цеховые электрические сети промпредприятий.
54. Схемы и конструктивное исполнение внутрицеховых электрических сетей промпредприятий.

55. Классификация помещений по влажности и электробезопасности, требования к оборудованию данных помещений.

56. Классификация помещений по пожара и взрывобезопасности, требования к оборудованию данных помещений.

#### 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.

