

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан электроэнергетического факультета,  
к.т.н.

  
Мастепаненко М.А.

«20» мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.07 Электроснабжение**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Код и наименование направления подготовки/специальности

Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий,  
сельского хозяйства, и их объектов

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

**бакалавр**

Квалификация выпускника

**Очная, заочная**

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Электроснабжение» является формирование знаний по обобщенным структурам системы электроснабжения потребителей электроэнергии, знакомство со схемными решениями элементов систем электроснабжения и их конструктивном исполнении, получение глубоких знаний по физической сущности и методам определения электрических нагрузок потребителей электроэнергии, выбору и проверке элементов системы электроснабжения. Эти знания позволят выпускникам успешно решать задачи в профессиональной деятельности, связанной с проектированием, обслуживанием и эксплуатацией объектов электроэнергетики.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы научных исследований	ПК-1.1 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в соответствующей области знаний	Знания: Цели и задачи проводимых исследований и разработок
		Умения: Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
		Навыки и/или трудовые действия: Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
	ПК-1.2 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок в соответствующей области знаний	Знания: Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований
		Умения: Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
		Навыки и/или трудовые действия: Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов
	ПК-1.3 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ в соответствующей области знаний	Знания: Методы и средства планирования и организации научных исследований и опытно-конструкторских разработок
		Умения: Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
		Навыки и/или трудовые действия: Проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ
ПК-2 Способен участвовать в разработке	ПК-2.1 Предпроектное обследование объекта капитального	Знания: Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

проекта и/или части проекта системы электроснабжения объектов ПД	строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Умения: Осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
		Навыки и/или трудовые действия: Определение характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
ПК-2.2 Разработка проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства		Умения: Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования
		Знания: Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации. Правила автоматизированной системы управления организацией
		Навыки и/или трудовые действия: Анализ частного технического задания, определение характеристик, подготовка материалов для отчета по результатам обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
ПК-2.3 Разработка концепции системы электроснабжения объекта ПД		Умения: Применять методы и средства планирования и организации научных исследований и опытно-конструкторских разработок и методы разработки технической документации
		Знания: Требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объекта капитального строительства Правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства
		Навыки и/или трудовые действия: Разработка частного технического задания на обследование, ознакомление с отчетом по результатам обследования, сбор информации об объекте капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, и используемом оборудовании ведущих производителей

	ПК-2.4 Разработка проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов ПД	Умения: Применять правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства, процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для сдачи заказчику проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства
		Знания: Правила разработки комплектов проектной и рабочей документации, типовые проектные решения системы электроснабжения объектов капитального строительства, правила закрытия договора на разработку проекта, правила ведения деловых переговоров, правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, правила устройства электроустановок
		Навыки и/или трудовые действия: Выбор оборудования, объединение отдельных частей проекта, выполненных работниками, осуществляющими проектирование, в единый комплект проектной и/или рабочей документации, разработка пояснительной записки, представление, согласование и приёмка результатов работ по подготовке проектной документации, утверждение проектной документации по системам электроснабжения

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.07-«Электроснабжение» является дисциплиной базовой части и является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения - в 5 семестре.

Для освоения дисциплины «Электроснабжение» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 2-5 семестров:

- математика;
- физика.
- электрические машины;
- теоретические основы электротехники

Освоение дисциплины «Электроснабжение» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- нетрадиционные источники энергии;
- организация и управление электросетевыми предприятиями;
- эксплуатация систем электроснабжения;
- проектирование электроэнергетических систем;
- проектирование систем электрификации.

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

Общая трудоемкость дисциплины «Электроснабжение» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

**Очная форма обучения**

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
5	180/5	36	-	36	72	36	экзамен
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	-	4	-	-	-
практической подготов- ки (при наличии)		36	-	36	72	-	-

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Контроль- ная работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
5	180/5	-	-	-	-	2	0,25

**Заочная форма обучения**

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
3	180/5	8	-	8	155	9	экзамен
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2	-	4	-	-	-
практической подготов- ки (при наличии)		8	-	8	155	-	-

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Кон- троль- ная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консуль- тации пе- ред экза- меном	Экзамен
3	180/5	0,2	-	-	-	-	2	0,25

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

**Очная форма обучения**

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Введение	2	2	-	-	-	Устный опрос	Опрос, тест	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4
2	Обобщённая структура систем электроснабжения	34	6	-	-	28	Устный опрос	Опрос, тест	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4
3	Схемные решения элементов СЭС, их конструктивное исполнение	36	8	-	12	16	Устный опрос	Опрос, тест	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4
4	Электрические нагрузки	36	8	-	12	16	Устный опрос	Опрос, тест	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
5	Выбор и проверка элементов системы электроснабжения	36	12	-	12	12	Устный опрос	Опрос, тест	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4
	<b>Промежуточная аттестация</b>						<b>экзамен</b>		
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>36</b>		

\*\* Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС

#### Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1	Введение	1	1	-	-	-	Устный опрос	Опрос, тестирование	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4
2	Обобщённая структура систем электроснабжения	41	1	-	2	38	Опрос, тест	тестирование	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
3	Схемные решения элементов СЭС, их конструктивное исполнение	43	2	-	2	39	Опрос, тест	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	
4	Электрические нагрузки	43	2	-	2	39	Опрос, тест	Опрос, тест с ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	
5	Выбор и проверка элементов системы электроснабжения	43	2	-	2	39	Опрос, тест	Опрос, тест ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	
	<b>Промежуточная аттестация</b>	-	-	-	-	-	Контрольная работа, экзамен	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	
	<b>Итого</b>	<b>171</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>155</b>			

\*\* Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма



1. Введение	Основные понятия и определения. Электроприемники и потребители электроэнергии, их классификация.	4/-/4	1/-/1	
2. Обобщённая структура системы электроснабжения	Понятие процесса электроснабжения и системы электроснабжения, ее место в электроэнергетике. Обобщенная структура системы электроснабжения. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения.	8/2/8	1/1/1	
3. Схемные решения элементов СЭС, их конструктивное исполнение	Центр электрического питания. Высоковольтная распределительная сеть. Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ. Низковольтные распределительные сети.	8/-/8	2/-/2	
4. Электрические нагрузки.	Понятие электрической нагрузки, графики нагрузок, их числовые характеристики. Понятие расчетной нагрузки, как эквивалентной по нагреву. Вероятностная модель расчетной нагрузки. Методы определения расчетных нагрузок. Расчет электрических нагрузок электрического освещения. Расчет нагрузки высоковольтных электроприемников. Расчет электрических нагрузок в СЭС промышленных предприятий. Расчет электрических нагрузок жилых зданий. Расчет электрических нагрузок общественных зданий. Расчет однофазных нагрузок.	8/-/8	2/-/2	

5. Выбор и проверка элементов системы электроснабжения	Оценка числа и мощности трансформаторов подстанций, выбор места их установки. Выбор сечения линий электропередач. Выбор электрических аппаратов. Расчет токов коротких замыканий. Режимы нейтралей сетей системы электроснабжения. Компенсация реактивных нагрузок. Качество электрической энергии. Режимы работы системы электроснабжения	8/2/8	2/-/2	
<b>Итого</b>		<b>36/4/36</b>	<b>8/2/8</b>	<b>-</b>

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
1. Введение	Изучение конструктивного выполнения линий электропередачи	-	4/-/4	-	1/-/1		
2. Обобщённая структура системы электроснабжения	Исследование режимов простейшей разомкнутой сети 35кВ	-	8/-/8	-	1/-/1		
3. Схемные решения элементов СЭС, их конструктивное исполнение	Исследование нормальных и послеаварийных режимов работы замкнутой сети 35 кВ	-	8/2/8	-	2/2/2		
4. Электрические нагрузки.	Исследование вопросов регулирования напряжения при помощи трансформатора с РПН и ПБВ	-	8/-/8	-	2/-/2		
5. Выбор и проверка элементов системы электроснабжения	Исследование сельской радиальной сети с поперечной ёмкостной компенсацией	-	8/2/8	-	2/2/2		
<b>Итого</b>			<b>36/4/36</b>	<b>-</b>	<b>8/4/8</b>		

\*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

**5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом (не предусмотрен)**

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач, подготовка к защите лабораторных работ	72	36	155	9		
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>155</b>	<b>9</b>		

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

«Электроснабжение». размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Электроснабжение».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Электроснабжение».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Электроснабжение».
4. Методические рекомендации по выполнению письменных рефератов.
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Расчёт потерь мощности и электроэнергии в элементах СЭС	1-7	1-7	1,2
2	Расчет напряжений в системе электроснабжения	1-7	1-7	1,2
3	Регулирование режимов электропотребления	1-7	1-7	1,2
4	Регулирование напряжения в системе электроснабжения	1-7	1-7	1,2
5	Схемы питания собственных нужд подстанций	1-7	1-7	1,2
6	Реклоузеры	1-7	1-7	1,2
7	Секционирование элементов системы электроснабжения	1-7	1-7	1,2
8	Современные установки для	1-7	1-7	1,2



Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Энергосбытовая деятельность								■		
	Технико-экономические расчеты в энергетике				■						
	Математические задачи электроэнергетики				■						
	Научно-исследовательская практика				■						
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								■		
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								■		
ПК-1.3 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ в соответствующей области знаний	Моделирование в электроэнергетике						■				
	Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения							■			
	Введение в специальность	■									
	Электроснабжение					+					
	Переходные процессы в электроэнергетических системах						■				
	Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения					■					
	Автономные системы электроснабжения							■			
	Автоматика					■					
	Надежность электроснабжения								■		
	Энергосбытовая деятельность								■		
	Технико-экономические расчеты в энергетике				■						
	Математические задачи электроэнергетики				■						
	Научно-исследовательская практика				■						
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								■		
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								■			
ПК-2.1 Предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения						■				
	Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения							■			
	Введение в специальность	■									
	Экономика электроэнергетики		■								
	Электрическая часть электростанций и подстанций					■	■				
	Электроэнергетические системы и сети					■	■				
	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем						■				
	Электроснабжение					+					
	Переходные процессы в электроэнергетических системах						■				
	Режимы работы электрооборудования					■					

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	систем электроснабжения					■								
	Техника высоких напряжений							■						
	Реконструкция электрических сетей							■						
	Автономные системы электроснабжения							■						
	Автоматика					■								
	Надежность электроснабжения								■					
	Организация и управление электросетевыми предприятиями								■					
	Энергосбытовая деятельность								■					
	Технико-экономические расчеты в энергетике				■									
	Математические задачи электроэнергетики				■									
	Преддипломная практика									■				
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена									■				
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы									■				
ПК-2.2	Введение в специальность	■												
	Электробезопасность			■										
	Электрическая часть электростанций и подстанций					■	■							
	Электроэнергетические системы и сети					■	■							
	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем						■							
	Основы эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения								■					
	Техника высоких напряжений							■						
	Диагностика электроэнергетического оборудования							■						
	Ремонт электрооборудования							■						
	Монтаж электрооборудования							■						
	Организация и управление электросетевыми предприятиями								■					
	Эксплуатационная практика							■						
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								■					
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								■					
Энергетическое обследование объектов электроэнергетики								■						
ПК-2.3	Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения						■							
	Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения							■						
	Экономика электроэнергетики		■											
	Электрическая часть электростанций и подстанций					■	■							













Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Надежность электроснабжения										
	Ремонт электрооборудования										
	Организация и управление электросетевыми предприятиями										
	Энергосбытовая деятельность										
	Преддипломная практика										
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы										

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Электроснабжение» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Аттестация по дисциплине «Электроснабжение» проводится 5 семестр в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для экзамена в 5 семестре.

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Опрос	5
	Тестирование	10
2.	Тестирование	5
3.	Задачи	10
4.	Опрос	5
5.	Задачи	10
6.	Опрос	5

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
7.	Тестирование	10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

\*\*\* Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

#### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает опрос, тестирование и решение задач, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Опрос, тестирование	6
2.	тестирование	6
4.	опрос	6
6.	опрос	6
7.	тестирование	6
	Контрольная работа по всем темам дисциплины	30
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

\*\*\* Оценочное средство результатов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «экзамен» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на и сумма баллов переводится в оценку.

### **Критерии оценки ответа на экзамене**

#### **Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)**

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### **Оценивание задачи**

**6 баллов** Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**5 баллов**

**4 балла** Задачи решены с небольшими недочетами.

**3 балла**

**2 балла** Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1 баллов** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:  
для экзамена:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Электроснабжение»**

#### **Контрольные вопросы для проверки самостоятельной работы обучающихся**

##### *Введение.*

1. В чем заключается процесс электрифицированной жизнедеятельности человека?
2. В чем заключается сущность электрифицированного технологического процесса?
3. Приемники и потребители электрической энергии.
4. По каким признакам производится классификация электроприемников и потребителей электроэнергии при решении задач электроснабжения?
5. В чем заключается классификация электроприемников по характеру преобразования электроэнергии.
6. Что такое коэффициент спроса и как он учитывается при определении максимальной нагрузки?
7. Как определить годовой коэффициент нагрузки? Какое максимальное значение он может иметь?
8. Как определить  $T_{\max}$  по годовому графику продолжительности нагрузок или аналогичным путем?

##### *Обобщенная структура системы электроснабжения.*

1. Обобщенная структура СЭС.
2. В чем заключается понятие процесса электроснабжения и системы электроснабжения, ее место в электроэнергетике?
3. Какие требования предъявляются к системам электроснабжения?
4. Каковы принципы построения СЭС при их проектировании?
5. В чем заключается система внутреннего электроснабжения потребителя?
6. Каково назначение центра электрического питания СЭС?
7. В чем заключается обобщенная структура электроэнергетической системы?

##### *Схемные решения элементов СЭС, их конструктивное исполнение*

1. В чем заключаются принципы построения ЦРП?
2. Дать определение центра электрического питания?
3. В чем заключаются преимущества радиальных схем высоковольтной распределительной сети?
4. Каковы преимущества и недостатки магистральных схем высоковольтной распределительной сети?
5. Кольцевая схема высоковольтной распределительной сети, ее преимущества и недостатки?
6. Схема высоковольтной распределительной сети с двухсторонним питанием.
7. Схема встречных магистралей высоковольтной распределительной сети, ее достоинства и недостатки?
8. Радиально-магистральная схема высоковольтной распределительной сети.
9. Виды схем РУВН ТП 10/0,4 кВ, их принципиальные различия?

10. В чем заключается принцип построения схемы РУВН ТП 10/0,4 кВ при их подключении к магистральной сети?
11. Принцип построения схемы ТП 10/0,4 кВ без распределительного устройства высокого напряжения?
12. В чем заключаются различия в способах размещения трансформаторных подстанций?
13. В чем заключается структура ГПП с двумя напряжениями?
14. Каковы принципы выбора схемных решений ГПП?
15. Категории надежности электроснабжения, дать их характеристику.
16. В чем заключается отличия схемы РУВН ГПП с глухим подключением линии к трансформатору?
17. В чем заключаются отличия схемы ГПП с РУВН на блоках отделитель-короткозамыкатель?
18. Каковы отличия схемы ГПП с РУВН на выключателях?
19. Конструкция комплектных распределительных устройств РУНН ГПП.
20. Трансформаторы, устанавливаемые на ГПП.
21. В чем заключаются принципы построения схемы распределительного пункта высоковольтной распределительной сети?
22. Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ, их структурная схема.
23. В чем заключаются основные принципы выполнения РУВН ГПП?

#### *Электрические нагрузки*

1. В чем заключается особенности расчета электрических нагрузок в СЭС промышленных предприятий?
2. Определение расчетной нагрузки методом коэффициента спроса.
3. Расчетные нагрузки, метод удельной плотности нагрузок.
4. В чем заключается расчет нагрузки по методу удельного расхода электроэнергии?
5. Расчетные нагрузки, метод упорядоченных диаграмм.
6. Расчет нагрузки электрического освещения.
7. В чем заключается особенности расчета нагрузки высоковольтных электроприемников?
8. Расчет электрических нагрузок общественных зданий.
9. Потребители и источники реактивной мощности в СЭС.
10. Определение расчетной мощности электроприемников
11. Компенсация реактивных нагрузок в системе электроснабжения предприятий.
12. Продольная схема компенсации реактивной мощности, для чего она предназначена?
13. Поперечная схема компенсации реактивной мощности, для чего она предназначена?
14. Понятие электрической нагрузки, треугольник мощностей.
15. Расчет мощности батареи конденсаторов.

#### *Выбор и проверка элементов системы электроснабжения.*

1. Какие способы гашения дуги применяются в аппаратах до 1 кВ и выше?
2. Какую форму имеет плавкая вставка в предохранителях типов ПР и ПН? Для какой цели принята такая форма?
3. Назовите достоинства и недостатки бесконтактных электрических аппаратов.
4. Почему разъединителем нельзя отключить ток нагрузки?
5. Каково назначение масла в масляных баковых и маломасленных выключателях?
6. Чем осуществляется гашение дуги в воздушных и элегазовых выключателях?
7. В чем заключается достоинства вакуумных выключателей по сравнению с масляными и воздушными?
8. В чем заключается модульный принцип построения выключателей? Для каких типов выключателей применяется этот принцип?
9. Картограмма нагрузок и выбор места расположения ГПП.
10. Выбор мощности трансформаторов, установленных на ТП 10/0,4 кВ.
11. Выбор автоматических выключателей напряжением до 1000 В.
12. Выбор тепловых реле, для каких целей они применяются?
13. Выбор магнитных пускателей, для чего они предназначены?
14. Выбор предохранителей, напряжением до 1000 В.
15. Каковы особенности выбора автоматических выключателей напряжением до 1000 В, установленных в магистральной электрической сети?



16. Выбор мощности трансформаторов, установленных на двухтрансформаторных ТП 10/0,4 кВ.
17. Выбор автоматических выключателей напряжением до 1000 В, для защиты одиночного асинхронного электродвигателя.
18. Выбор предохранителей напряжением до 1000 В, для защиты ответвлений к одиночным асинхронным электродвигателям.
19. Выбор мощности трансформаторов, установленных на однострансформаторных ТП 10/0,4 кВ.
20. Выбор сечений проводников по допустимому нагреву.
21. Выбор сечений проводников по допустимой потере напряжения.
22. Выбор сечений проводников по экономической плотности тока.
23. Выбор электрических аппаратов напряжением свыше 1000 В.

### Примерные тестовые задания

**Тестовые задания** по дисциплине:

«Электроснабжение»

\_\_\_\_\_, 3 курс \_\_\_\_\_ группа

Фамилия, инициалы

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

### Содержание и структура тестовых материалов

#### Тематическая структура

Воздушные и кабельные линии

Потери напряжения, мощности, энергии, линии с двухсторонним питанием, емкостная компенсация регулирования напряжения

Токи короткого замыкания

Электрические нагрузки с.х. потребителей

### Содержание тестовых материалов

#### Воздушные и кабельные линии

##### 1. Задание {{ 16 }} ТЗ № 16

Недостатком кабельной линии является

- низкая надежность
- высокая стоимость кабельной линии
- низкое качество электроэнергии
- низкая морозоустойчивость

##### 2. Задание {{ 17 }} ТЗ № 17

Концевая опора устанавливается

- в начале и в конце линии
- на ответвлениях линии
- во всех перечисленных случаях
- на мостах

##### 3. Задание {{ 18 }} ТЗ № 18

Погонное реактивное сопротивление провода находят по выражению

уменьшаются на 2% в режиме  $S^{100}$

$x_o = 0,145lq \frac{2D}{d} + 0,0157 \cdot \mu$

$R_{\Sigma} = r_o \cdot l$

$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$

#### 4. Задание {{ 19 }} ТЗ № 19

Сечение провода по экономической плотности тока выбирают

- $F_{расч} = \frac{I_{расч}}{j_{ж}}$
- $F_{расч} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot \Delta U_{алдон} \cdot U_{ном}^2}$
- $F_{расч} = \frac{U_{max}}{\Delta U_{алдон} \cdot U_{ном}^2}$
- $F_{расч} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma^2} + 1,36$

#### 5. Задание {{ 20 }} ТЗ № 20

Анкерные опоры:

- устанавливают в местах изменения направления воздушной линии
- сооружают при переходах через реки и ущелья
- закрепляют жестко и рассчитывают на обрыв части проводов
- сооружают при переходах через железные дороги

#### 6. Задание {{ 21 }} ТЗ № 21

Удельное индуктивное сопротивление проводов ВЛ определяется по формуле:

$$x_0 = 0,145 l g \frac{2D_{ср}}{a} + 0,0157 \mu, \text{ где } D_{ср}:$$

- среднестатистическое значение диаметра провода
- среднее геометрическое расстояние между проводами
- диаметр провода ВЛ при среднегодовой температуре
- среднее расстояние между опорами ВЛ

#### 7. Задание {{ 22 }} ТЗ № 22

Глубоким вводом в системе электроснабжения сельских потребителей называют непосредственную трансформацию

- 35 кВ на 10 кВ
- 35 кВ на 0,38 кВ
- 10 кВ на 0,38 кВ
- 35 кВ на 6 кВ

#### 8. Задание {{ 23 }} ТЗ № 23

Удельное индуктивное сопротивление проводов воздушной линии электропередачи марки А определяется, в основном

- плотностью проходящего по ним тока
- расстоянием между проводами линии
- диаметром проводов линии
- относительной магнитной проницаемостью материала проводов

#### 9. Задание {{ 24 }} ТЗ № 24

Минимальное сечение нулевого провода в % от фазного согласно требований ПУЭ при равномерной нагрузке фаз равно

- 20%
- 30%
- 50%
- 90%

#### 10. Задание {{ 25 }} ТЗ № 25

Промежуточные опоры служат для

- закрепления в них проводов в начале и конце линии
- поддержания проводов на прямых участках линии
- выполнения поворота трассы линии
- для перехода воздушной линии в кабельную

#### 11. Задание {{ 26 }} ТЗ № 26

На воздушную линию электропередачи действует

- вес гололеда и давление ветра
- собственный вес провода
- только давление ветра
- собственный вес грозозащитных тросов

#### 12. Задание {{ 27 }} ТЗ № 27

Порядок расчета трехфазных сетей с неравномерной нагрузкой фаз:

- 4: сравнивают расчетную и допустимую потери напряжения
- 2: распределяют по участкам сети допустимую потерю напряжения

5: проводят проверочный расчет

3: определяют потерю напряжения

1: задаются сечениями проводов для каждого участка сети

**13. Задание {{ 28 }} ТЗ № 28**

Электрические сети должны обеспечивать

- низкую себестоимость передачи электроэнергии
- надёжное электроснабжение потребителей
- требуемое качество электроэнергии
- удобство обслуживания и капитального ремонта

**14. Задание {{ 29 }} ТЗ № 29**

Воздушные линии электропередач состоят из трёх основных элементов

- проводов
- изоляторов
- опор
- грозозащитных тросов
- заземляющих проводников

**15. Задание {{ 30 }} ТЗ № 30**

Длина пролёта это

- расстояние между двумя соседними опорами
- расстояние между анкерными опорами
- расстояние между анкерной и концевой опорами
- расстояние между концевыми опорами

**16. Задание {{ 31 }} ТЗ № 31**

Специальные опоры сооружают при

- передаче большой мощности
- значительных ветровых и гололёдных нагрузках
- высоких летних и низких зимних температурах окружающего воздуха
- переходах через реки железные дороги, ущелья и т.п.

**17. Задание {{ 32 }} ТЗ № 32**

Основное назначение изоляторов воздушных линий электропередач

- изолировать провода от опор и других несущих конструкций
- крепить провода к опоре
- не позволять проводам движение в вертикальном направлении
- не позволять проводам различных фаз сближаться между собой

**18. Задание {{ 33 }} ТЗ № 33**

Изоляторы воздушных линий электропередач в зависимости от способа их крепления на опоре разделяют на

- штыревые
- подвесные
- опорные
- проходные

**19. Задание {{ 34 }} ТЗ № 34**

В гирляндах подвесных изоляторов на напряжение 6...10 кВ должно быть

- два изолятора
- три изолятора
- четыре изолятора
- один изолятор

**20. Задание {{ 35 }} ТЗ № 35**

Активное сопротивление проводов из цветных металлов зависит от

- температуры окружающего воздуха
- тока, проходящего по проводу
- коэффициента мощности нагрузки
- влажности окружающего воздуха
- давления

**21. Задание {{ 36 }} ТЗ № 36**

Сопротивление проводов линии электропередач

- пропорционально длине линии
- пропорционально величине сечения проводов
- обратно-пропорционально величине сечения проводов
- пропорционально удельному сопротивлению материала провода
- пропорционально магнитной проницаемости материала провода

**22. Задание {{ 38 }} ТЗ № 38**

. Индуктивное сопротивление провода из цветных металлов зависит от

- угловой частоты переменного тока
- величины тока
- среднегеометрического расстояния между проводами
- радиуса провода
- высоты опоры линии электропередач
- относительной магнитной проницаемости материала провода

**23. Задание {{ 39 }} ТЗ № 39**

Внешнее индуктивное сопротивление провода тем выше чем

- выше напряжение линии электропередач
- больше расстояние между проводами
- выше относительная магнитная проницаемость материала провода
- больше диаметр провода

**24. Задание {{ 40 }} ТЗ № 40**

При расчёте кабельных линий напряжением 0,38 кВ их индуктивное сопротивление

- не учитывают
- учитывают
- учитывают для кабелей с медными жилами
- учитывают для кабелей в свинцовой оболочке

**25. Задание {{ 41 }} ТЗ № 41**

Количество теплоты, выделяемой проходящем по линии электропередач током, пропорционально

- коэффициенту мощности нагрузки
- напряжению линии электропередач
- квадрату тока
- активному сопротивлению тока
- времени максимальных потерь
- времени использования максимальной нагрузки

**26. Задание {{ 42 }} ТЗ № 42**

Расположение проводов и тросов на опорах бывает

- по вершинам треугольника
- горизонтальное
- обратная ёлка
- бочка
- вертикальное

**27. Задание {{ 43 }} ТЗ № 43**

Кабельные линии имеют следующие преимущества по сравнению с воздушными

- более длительный срок службы
- большую надёжность при эксплуатации
- значительное снижение опасности для людей в случае опасности
- потребность в более высококвалифицированной рабочей силе

**28. Задание {{ 44 }} ТЗ № 44**

В сетях напряжением от 1 до 35 кВ применяется режим нейтрали

- изолированный от земли
- эффективно заземлённый
- с компенсированной нейтралью
- с глухозаземлённой нейтралью

**29. Задание {{ 45 }} ТЗ № 45**

В обозначении марки провода АС-120/19 показано

- сечение провода
- сечение стального сердечника
- сечение алюминиевой части провода
- диаметр стального сердечника

**30. Задание {{ 46 }} ТЗ № 46**

Длиной пролёта называют горизонтальное расстояние между

- точками крепления проводов на соседних опорах
- крайними точками траверс соседних опор
- между верхними точками изоляторов соседних опор
- между верхними точками соседних опор

**31. Задание {{ 47 }} ТЗ № 47**

Порядок расчета стальных проводов

- 1: распределяют по участкам сети допустимую потерю напряжения
- 2: задаются сечениями проводов для каждого участка сети
- 3: определяют потерю напряжения
- 4: сравнивают расчетную и допустимую потерю напряжения
- 5: проводят проверочный расчет

**32. Задание {{ 48 }} ТЗ № 48**

Порядок расчета стальных проводов

- 1: распределяют по участкам сети допустимую потерю напряжения
- 2: задаются сечениями проводов для каждого участка сети
- 4: сравнивают расчетную и допустимую потерю напряжения
- 5: проводят проверочный расчет
- 3: определяют потерю напряжения

**33. Задание {{ 49 }} ТЗ № 49**

Для определения механических напряжений в материале провода ЛЭП необходимо знать

- толщину стенки гололёда
- скорость ветра
- максимальную, минимальную и среднюю температуру воздуха
- максимальную передаваемую мощность

**Потери напряжения, мощности, энергии, линии с двухсторонним питанием, емкостная компенсация, регулирование напряжения**

**34. Задание {{ 54 }} ТЗ № 54**

Потери напряжения в линии определяют по формуле

- $\Delta U = \frac{P \cdot r_0 \cdot l}{U_{ном}} \cdot 100\%$
- $\Delta U = \frac{(P \cdot r_0 + Q \cdot x_0) \cdot l}{U_{ном}} \cdot 100\%$
- $\Delta U = \frac{(P \cdot r_0 + Q \cdot x_0) \cdot l}{U_{ном}^2} \cdot 100\%$
- $\Delta U = \frac{Q \cdot x_0 \cdot l}{U_{ном}^2} \cdot 100\%$

**35. Задание {{ 55 }} ТЗ № 55**

Потеря напряжения это

- алгебраическая разность между напряжениями в начале и конце участка
- геометрическая разность между напряжениями в начале и конце участка
- модуль падения напряжения
- отклонение напряжения у потребителя

**36. Задание {{ 56 }} ТЗ № 56**

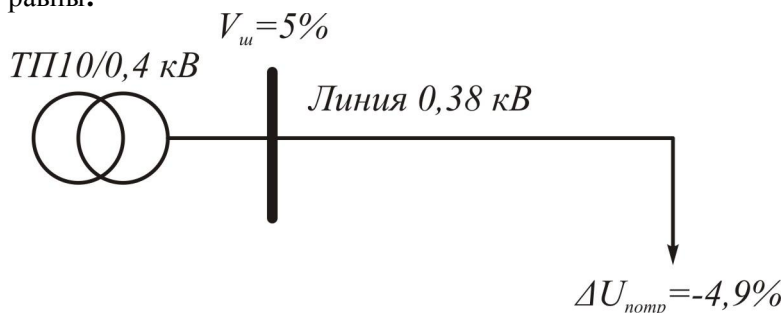
В режиме встречного регулирования напряжения надбавки на шинах генератора в режимах 100% и 25% нагрузки равны

- $V_{100\%} = +5\% - +10\%$ ,  $V_{25\%} = 0\% - +5\%$ ;
- $V_{100\%} = 0\% - +10\%$ ,  $V_{25\%} = 0 - +1\%$ ;
- $V_{100\%} = 5 - +10\%$ ,  $V_{25\%} = 0\% - +10\%$ ;
- $V_{100\%} = +5\%$ ,  $V_{25\%} = +0\%$ ;

**37. Задание {{ 57 }} ТЗ № 57**

1. Точкой потокораздела раскольцованной электрической сети является:

Потери напряжения в линии 0,38 кВ в режиме 100 % нагрузки при условиях, указанных на рисунке, равны:



- А
- В
- С
- D

**38. Задание {{ 58 }} ТЗ № 58**

- $\Delta U_{0,38} = +7,5\%$
- $\Delta U_{0,38} = -7,5\%$
- $\Delta U_{0,38} = -9,9\%$
- $\Delta U_{0,38} = +10,9\%$

**39. Задание {{ 59 }} ТЗ № 59**

Для резервирования особой группы электроприёмников первой категории должно быть предусмотрено

- дополнительное питание от третьего независимого взаимно резервирующего источника питания
- дополнительное питание от линии электропередачи
- автоматическое секционирование
- автоматическое повторное включение

**40. Задание {{ 60 }} ТЗ № 60**

Перерыв в электроснабжении потребителей третьей категории допускается на время

- не более 1,5 часа
- не более 3 часов
- не более суток
- автоматического включения резервного питания

**41. Задание {{ 61 }} ТЗ № 61**

Перерыв в электроснабжении потребителей второй категории допускается на время

- не более 1,5 часа
- не более 3 часов
- ручного включения резервного питания
- автоматического включения резервного питания

**42. Задание {{ 62 }} ТЗ № 62**

Перерыв в электроснабжении потребителей первой категории допускается на время

- не более 1,5 часа
- не более 3 часов
- ручного включения резервного питания
- автоматического включения резервного питания

**43. Задание {{ 63 }} ТЗ № 63**

В комплектной трансформаторной подстанции фотореле служит

- для защиты от перенапряжений
- для сигнализации о повреждении в трансформаторе
- для управления уличным освещением
- для защиты от коротких замыканий

**44. Задание {{ 64 }} ТЗ № 64**

Регулирование напряжения в электрических сетях применяют для

- поддержания отклонения напряжения в пределах нормированных значений по ГОСТ

- поддержания напряжения близкого к номинальному
- снижения потерь напряжения
- снижения потерь мощности

**45. Задание {{ 65 }} ТЗ № 65**

Падение напряжения в линии

- модуль падения напряжения в ней
- алгебраическая разность напряжения в начале и конце линии
- геометрическая разность напряжения в начале и конце линии
- разность между фактическим и номинальным напряжением в данной точке линии

**46. Задание {{ 66 }} ТЗ № 66**

Конструктивная (постоянная) надбавка напряжения у силовых трансформаторов составляет

- 5%
- 2,5
- +2,5%
- + 5%

**47. Задание {{ 67 }} ТЗ № 67**

Уравнительный ток в сети с двухсторонним питанием возникает вследствие

- разности напряжений источников питания по величине и фазе
- различия сечения ЛЭП по участкам
- различия трехфазных нагрузок по коэффициенту мощности
- аварии одного из источников питания

**48. Задание {{ 68 }} ТЗ № 68**

Согласно ГОСТ 13109-97 в нормальном режиме работы допустимое отклонение напряжения равно

- $\pm 2,5\%$
- $\pm 5 \%$
- $\pm 7,5$
- $\pm 10 \%$

**49. Задание {{ 69 }} ТЗ № 69**

Автоматическое включение резервного питания применяется

- для потребителей третьей категории
- для потребителей первой категории
- вместо автоматического повторного включения
- для снижения перегрузки источника питания

**50. Задание {{ 70 }} ТЗ № 70**

Автоматическое повторное включение предназначено

- для снижения длительности перерывов электроснабжения потребителей
- для проверки действия релейной защиты
- для замены автоматического включения резервного питания
- для замены действий оперативного персонала

**51. Задание {{ 71 }} ТЗ № 71**

Допустимые отклонения напряжения у потребителей в соответствии с ГОСТ 13109-97 в послеаварийном режиме по сравнению с нормальным

- увеличатся на 5% в режиме  $S^{100}$
- уменьшатся на 2,5% в режиме  $S^{25}$
- уменьшатся на 2% в режиме  $S^{100}$
- уменьшатся на 2% в режиме  $S^{100}$

**52. Задание {{ 72 }} ТЗ № 72**

Мощность конденсаторной батареи, необходимой для повышения  $\cos \varphi$  (от  $\cos \varphi_1$  до  $\cos \varphi_2$ ), определяют по формуле

- $Q_c = P \cdot (tg\varphi_1 - tg\varphi_2)$
- $Q_c = \frac{P}{tg\varphi_1 - tg\varphi_2}$
- $Q_c = P \cdot (tg\varphi_1 + tg\varphi_2)$

**53. Задание {{ 73 }} ТЗ № 73**

Точку потокоузла необходимо определять при расчетах

- разомкнутых сетей
- кольцевых сетей
- сетей с двухсторонним питанием
- радиальных сетей

**54. Задание {{ 74 }} ТЗ № 74**

Плавное регулирование напряжения в сетях под нагрузкой осуществляется с помощью

- индукционного регулятора
- автотрансформатора
- продольной ёмкостной компенсации
- поперечной ёмкостной компенсации

**55. Задание {{ 75 }} ТЗ № 75**

Во вводное устройство КТП входят

- предохранители
- изоляторы
- разъединители
- выключатели нагрузки

**56. Задание {{ 76 }} ТЗ № 76**

Конденсаторные батареи устанавливаются для

- уменьшения коэффициента мощности
- увеличения реактивной составляющей сопротивления линии
- уменьшения реактивной составляющей сопротивления линии
- увеличения коэффициента мощности

**57. Задание {{ 77 }} ТЗ № 77**

Для повышения надёжности электроснабжения можно использовать

- многократное резервирование
- секционирование
- установку продольной компенсации реактивной мощности
- установку поперечной компенсации реактивной мощности

**58. Задание {{ 78 }} ТЗ № 78**

Порядок расчета кольцевых сетей

- 3: определение точки потокораздела
- 1: определение потоков мощностей на головных участках сети
- 4: раскольцовка электрической сети
- 2: определение потоков мощностей на остальных участках сети

**59. Задание {{ 79 }} ТЗ № 79**

Порядок расчета трехфазных сетей с неравномерной нагрузкой фаз

- 5: делают проверочный расчет
- 2: определяют сечение проводов, считая нагрузку равномерной
- 3: определяют фазные или межфазные потери напряжения
- 4: при необходимости перераспределяют нагрузку между фазами
- 1: распределяют по возможности нагрузку между фазами равномерно

**60. Задание {{ 80 }} ТЗ № 80**

В трёхфазной линии сумма потерь напряжения между фазами при данной передаваемой мощности величина

- постоянная
- не зависящая от распределения нагрузок между фазами
- зависящая от распределения нагрузок между фазами
- зависящая от коэффициента мощности

**61. Задание {{ 81 }} ТЗ № 81**

В системе сельского электроснабжения различают следующие типы подстанций

- тупиковые
- ответвительные
- проходные
- узловы
- однозаходные

**62. Задание {{ 82 }} ТЗ № 82**

Шины А, В и С распределительных устройств окрашиваются, соответственно, в цвета

- жёлтый, зелёный, красный
- зелёный, красный, жёлтый
- зелёный, жёлтый, красный
- жёлтый, красный, зелёный



- красный, жёлтый, зелёный
- красный, зелёный, жёлтый

**63. Задание {{ 83 }} ТЗ № 83**

Отделитель на подстанциях без выключателей срабатывает

- в безтоковую паузу
- при рабочем номинальном токе
- при токе короткого замыкания
- при максимальном рабочем токе
- при токе холостого хода трансформаторов подстанции

**64. Задание {{ 84 }} ТЗ № 84**

Электрическая система это совокупность

- электрической части станций
- электрических сетей
- тепловых сетей
- потребителей электрической энергии
- потребителей тепла

**65. Задание {{ 85 }} ТЗ № 85**

Электрические подстанции служат для

- аккумуляции электрической энергии
- транзита электрической энергии
- трансформации электрического тока
- преобразования электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения

**66. Задание {{ 86 }} ТЗ № 86**

Цепь заземления при нескольких заземляемых элементах электроустановки должна быть

- последовательной
- параллельной
- последовательно-параллельной
- магистральной с ответвлениями

**Токи короткого замыкания**

**67. Задание {{ 106 }} ТЗ № 106**

Порядок расчета токов короткого замыкания по расчетным кривым

- 2: приводят расчетное сопротивление к номинальной мощности всех генераторов в схеме
- 3: находят по расчетным кривым периодическую составляющую тока короткого замыкания
- 4: находят абсолютное значение тока короткого замыкания для генераторного напряжения
- 1: находят расчетное сопротивление

**68. Задание {{ 87 }} ТЗ № 87**

Ударным током короткого замыкания называют

- мгновенное значение периодического тока
- максимальное мгновенное значение полного тока
- затухающий периодический ток
- апериодическую слагающую тока короткого замыкания

**69. Задание {{ 88 }} ТЗ № 88**

В формуле определения однофазного тока короткого замыкания

$$I_K^{(1)} = \frac{U_\phi}{z_T + z_n} \text{ сопротивление:}$$

- $z_n$  – полное сопротивление цепи
- $z_n$  – приведённое сопротивление сети к базисному напряжению
- $z_n$  – сопротивление петли: «фаза – ноль»
- $z_n$  – погонное сопротивление провода ВЛ

**70. Задание {{ 89 }} ТЗ № 89**

Защита от прямых ударов молнии осуществляется

- антенной

- трубчатым разрядником
- молниеотводом
- громоотводом

**71. Задание {{ 90 }} ТЗ № 90**

Гашение дуги в трубчатом разряднике происходит за счет

- минимального сопротивления заземляющего устройства
- газогенерирования
- магнитного поля
- фильтрации высших гармонических составляющих импульсного напряжения

**72. Задание {{ 91 }} ТЗ № 91**

В отсеке выкатной тележки шкафа КРУН серии К-VI-У1 может располагаться выключатель

- АП-50
- ВМП-10 К
- ВМ-35
- ВС-10-63-2,5

**73. Задание {{ 92 }} ТЗ № 92**

В масляных выключателях возникающая при размыкании контактов электрическая дуга приводит к интенсивному

- возгоранию масла
- загрязнению масла
- испарению масла
- смешивания масла с воздухом

**74. Задание {{ 93 }} ТЗ № 93**

В ячейке КСО-6(10)-Э1 установлен выключатель

- многообъемный масляный
- вакуумный
- маломасляный
- воздушный

**75. Задание {{ 94 }} ТЗ № 94**

Трехфазный ток короткого замыкания воздушной ЛЭП определяется по формуле

$I_{к.з.} = \frac{U_{Л}}{\sqrt{3} \cdot Z_{К}}$

$I_{к.з.} = \frac{U_{Л}}{Z_1 + Z_2}$

$I_{к.з.} = \frac{U_{\phi}}{Z_{T0} + Z_{T1}}$

$I_{к.з.} = I_1 + I_2 + I_0$

**76. Задание {{ 95 }} ТЗ № 95**

Стойкость изоляции к воздействию атмосферных перенапряжений определяется испытанием

- выпрямленным напряжением
- постоянным напряжением
- переменным напряжением 50Гц
- импульсным напряжением

**77. Задание {{ 96 }} ТЗ № 96**

Ток короткого замыкания в сетях напряжением 6 -35 кВ можно отключать

- рубильником
- разъединителем
- выключателем нагрузки
- масляным выключателем

**78. Задание {{ 97 }} ТЗ № 97**

Контур заземления на подстанции предназначен

- для выравнивания фазных напряжений относительно земли
- для создания цепи питания однофазных нагрузок
- для защиты персонала при трехфазных коротких замыканиях
- для защиты при повреждении изоляции относительно земли

**79. Задание {{ 98 }} ТЗ № 98**

Грозозащита подстанции 10/0,4 кВ от атмосферных перенапряжений выполняется установкой

- заземления
- вентильных разрядников
- газовых разрядников
- зануления

**80. Задание {{ 99 }} ТЗ № 99**

Крупные асинхронные двигатели на аварийный режим в сети 0,38 кВ влияют следующим образом

- увеличивают токи КЗ в начальный момент времени
- не влияют на режим работы сети
- уменьшают токи КЗ
- увеличивают токи КЗ в установившемся режиме

**81. Задание {{ 100 }} ТЗ № 100**

Сопротивление элементов схемы замещения при расчете токов короткого замыкания приводят к единым базисным условиям

- из-за наличия нескольких ступеней напряжения
- для простоты расчета
- для получения реальных величин
- для удобства расчетов на ЭВМ

**82. Задание {{ 101 }} ТЗ № 101**

Переходное сопротивление при замыкании между фазами в сети 10 кВ определяется

- сопротивлением замыкающих элементов
- мощностью источника питания
- сопротивлением электрической дуги
- сопротивлением окисных пленок в месте соединения проводов

**83. Задание {{ 102 }} ТЗ № 102**

Ток повреждения будет наибольший в удаленной точке сети

- при однофазном коротком замыкании
- при двухфазном коротком замыкании
- при трехфазном коротком замыкании
- при ударном токе короткого замыкания

**84. Задание {{ 103 }} ТЗ № 103**

Замыкание на землю в распределительной сети 10 кВ можно определить

- по действию релейной защиты
- по показанию измерительных приборов
- путем осмотра шинопроводов подстанции
- по возникновению короны на проводах

**85. Задание {{ 104 }} ТЗ № 104**

Разрядники защищают трансформаторную подстанцию ТП 10/0,4 кВ от

- коммутационных перенапряжений
- атмосферных перенапряжений
- внутренних перенапряжений
- пусковых перенапряжений

**86. Задание {{ 105 }} ТЗ № 105**

Установите соответствие между коммутационными элементами и их назначением

Вентильный разрядник	Защита оборудования от наведенных перенапряжений
Разъединитель	Создание видимого разрыва
Тросовый молниеотвод	Защита от атмосферных перенапряжений, вызванных ударом молнии

**Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей**

**87. Задание {{ 1 }} ТЗ № 1**

При определении расчетной нагрузки пользуются коэффициентом одновременности

- при любых нагрузках на вводах потребителей
- при нагрузках, отличающихся друг от друга более чем в 4 раза
- при нагрузках, отличающихся друг от друга менее чем в 4 раза
- при нагрузках, отличающихся друг от друга менее чем в 6 раз

**88. Задание {{ 2 }} ТЗ № 2**

Суммирование нагрузок методом надбавок осуществляется, если

- нагрузки отличаются не более чем в 2 раза

- нагрузки отличаются более чем в 2 раза
- нагрузки отличаются более чем в 4 раза
- нагрузки равны

**89. Задание {{ 3 }} ТЗ № 3**

Из годового графика нагрузки объекта можно определить

- среднее время действия нагрузки потребителя
- максимальное время действия нагрузки
- время использования максимальной нагрузки
- длительность использования электрооборудования

**90. Задание {{ 4 }} ТЗ № 4**

График нагрузки - это зависимость

- активной, реактивной и полной мощности нагрузки от времени
- активных, реактивных и полных потерь мощности от времени
- потерь напряжения от нагрузки
- активных потерь напряжения от времени

**91. Задание {{ 5 }} ТЗ № 5**

Причиной несимметрии напряжения в сельских сетях являются

- различные сечения фазного и нулевого провода
- однофазные потребители
- маломощные источники питания
- включение трехфазных потребителей с различным коэффициентом мощности

**92. Задание {{ 6 }} ТЗ № 6**

Встречное регулирование напряжения - режим, при котором напряжение

- повышают в период минимума нагрузки
- понижают в период максимума нагрузки
- повышают в период максимума и понижают в период минимума нагрузки
- понижают в период максимума и повышают в период минимума нагрузки

**93. Задание {{ 7 }} ТЗ № 7**

Расчетная нагрузка - это значение полной мощности за

- 0,5 часа
- 24 часа
- 5 минут
- 12 часов

**94. Задание {{ 8 }} ТЗ № 8**

Метод упорядоченных диаграмм используется для расчета электрических нагрузок

- промышленных сельскохозяйственных комплексов
- ферм КРС
- жилых помещений городского типа
- индивидуальных частных предприятий

**95. Задание {{ 9 }} ТЗ № 9**

Расчетный период отличается от расчетного года на

- 0,5 лет
- 1 год
- 2 года
- 3 года

**96. Задание {{ 10 }} ТЗ № 10**

Номинальную мощность силового трансформатора выбирают

- по интервалам экономических нагрузок при учете перегрузочной способности
- по максимальной электрической нагрузке потребителей с учетом потерь в стали трансформатора
- по максимальному току и группе соединения обмоток трансформатора
- по напряжению с учетом климатических условий

**97. Задание {{ 11 }} ТЗ № 11**

Нагрузка на вводе потребителя задается максимумами

- реактивной дневной и вечерней нагрузки
- активной дневной и вечерней нагрузки
- только реактивной дневной нагрузки
- только активной вечерней нагрузки
- средней активной дневной нагрузки

**98. Задание {{ 12 }} ТЗ № 12**

Расчетной нагрузкой считается наибольшее из средних значений полной мощности за промежуток ... минут, которое может возникнуть на вводе к потребителю или в питающей сети в расчетном году с вероятностью не ниже 0,95.

*Правильные варианты ответа:* 30 минут; 30; тридцать минут; Тридцать минут;

### **99. Задание {{ 13 }} ТЗ № 13**

При включении трёх однофазных нагрузок в треугольник составляющая тока нулевой последовательности равна

- сумме фазных токов
- сумме линейных токов
- отсутствует
- сумме токов прямой последовательности

### **100. Задание {{ 14 }} ТЗ № 14**

Максимальная расчетная мощность на вводе объекта

- сумма присоединенных мощностей всех электроприемников
- максимальное (пиковое) значение мощности в течение суток
- максимальное (пиковое) значение мощности в течение года
- максимальная мощность, которая действует непрерывно в течение 0,5 часа

### **101. Задание {{ 15 }} ТЗ № 15**

При включении трёх однофазных нагрузок в звезду ток в нулевом проводе равен

- утроенному значению тока нулевой последовательности
- току прямой последовательности
- току обратной последовательности
- геометрической сумме фазных токов

## **Вопросы для сдачи экзамена по дисциплине**

1. Электроприёмники и потребители электроэнергетики, их классификация.
2. Режимы работы электроприемников.
3. Деление потребителей по надёжности электроснабжения.
4. Деление потребителей по характеру преобразования электроэнергии.
5. Обобщенная структура электропривода как электроприёмника.
6. Осветительные и облучательные установки.
7. Электро-технологические установки. Деление электро-технологических установок на основные виды.
8. Структура электрических плавильных и термических установок.
9. Цифровые технические системы (ЦТС). Структура цифровых технических систем.
10. Понятие процесса электроснабжения и системы электроснабжения, её место в электроэнергетике.
11. Структурная схема электроэнергетической системы.
12. Обобщённая структура системы электроснабжения.
13. Система внутреннего и внешнего электроснабжения.
14. Принципы построения систем электроснабжения при их проектировании.
15. Особенности СЭС как электроэнергетических объектов, которые необходимо учитывать при их эксплуатации и проектировании.
16. Роль распределительных пунктов в распределительных сетях, древовидная структура СЭС.
17. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения.
18. Схемные решения элементов СЭС, их конструктивное исполнение.
19. Центр электрического питания. Главная понижающая подстанция.
20. Схема ГПП с распределительным устройством высшего напряжения на выключателях.
21. Типы трансформаторов, применяемых на ГПП.
22. Типы распределительных устройств низкого напряжения, применяемых на территории городов и промышленных предприятий.
23. Центральный распределительный пункт. Назначение и основные принципы выполнения.
24. Комплектные распределительные устройства и их конструктивные исполнения.
25. Высоковольтная распределительная сеть. Основные факторы, влияющими на выбор её схемы.
26. Типовые схемные решения электрических сетей.
27. Основные варианты выполнения высоковольтных электрических сетей.
28. Конструкция проводов и тросов воздушных линий электропередач.
29. Конструкция кабелей.

30. Основные виды линейной арматуры, применяемой для крепления проводов к изоляторам и изоляторов к опорам.
31. Типы опор воздушных ЛЭП.
32. Способ прокладки кабельных линий.
33. Токопроводы напряжением 6...35 кВ, их конструкции.
34. Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ. Виды схем РУВН подстанции 10/0,4 кВ.
35. Виды трансформаторных подстанций, на которые они подразделяются по своему местоположению.
36. Низковольтные распределительные сети. Силовые сети.
37. Особенности низковольтных распределительных сетей, учитываемых при их проектировании.
38. Номинальное напряжение низковольтных распределительных сетей. Ряд номинальных напряжений электроприёмников.
39. Качество напряжения. Нормативные документы.
40. Структура силовых электрических сетей.
41. Осветительные сети, их назначение и конструктивное выполнение.
42. Классификация способов конструктивного исполнения низковольтных распределительных сетей.
43. Виды закрытых комплектных шинопроводов переменного тока.
44. Распределительные пункты в низковольтных распределительных сетях.
45. Силовые пункты с плавкими предохранителями. Силовые пункты с автоматическими выключателями.
46. Понятие электрической нагрузки.
47. Графики электрических нагрузок, их числовые характеристики.
48. Понятие расчетной нагрузки как эквивалентной по нагреву.
49. Вероятностная модель расчетной нагрузки.
50. Метод коэффициента использования и коэффициента максимума (метод упорядоченных диаграмм).
51. Метод коэффициента спроса.
52. Метод удельной плотности нагрузок.
53. Метод удельного расхода электроэнергии.
54. Метод прямого расчета группового графика нагрузки.
55. Расчет нагрузки электрического освещения.
56. Расчет нагрузки высоковольтных электроприемников.
57. Расчет электрических нагрузок в СЭС промышленных предприятий.
58. Расчет электрических нагрузок жилых зданий.
59. Расчет электрических нагрузок общественных зданий.
60. Расчет однофазных нагрузок.
61. Пиковые нагрузки.
62. Расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах системы электроснабжения.
63. Оценка числа и мощности трансформаторов подстанций, выбор места их установки.
64. Выбор сечения проводов линий электропередачи.
65. Выбор сечений проводников по допустимому нагреву.
66. Выбор сечений проводников по допустимой потере напряжения.
67. Расчет режима электрической сети по напряжению. Векторная диаграмма для двухэлементной схемы замещения ЛЭП.
68. Выбор сечений по экономической плотности тока.
69. Расчёт токов короткого замыкания в электроустановках.
70. Расчёт параметров электрических сетей.
71. Проверка оборудования на действия токов коротких замыканий
72. Термические и динамические процессы в элементах СЭС.
73. Проверка элементов СЭС на действия токов коротких замыканий.
74. Выбор электрических аппаратов.
75. Выбор предохранителей до 1000 В.
76. Выбор автоматических выключателей до 1000 В.
77. Выбор устройств защитного отключения.

78. Выбор тока для установки расчётных счётчиков электрической энергии.
79. Электроустановки и их части, подлежащие защитному заземлению и защитному заземлению.
80. Требования, предъявляемые к выполнению заземляющих устройств в электроустановках до 1000 В.
81. Особенности заземления электроустановок в электрических сетях системы TN.
82. Особенности заземления электроустановок в электрических сетях системы TT.
83. Особенности заземления электроустановок в электрических сетях системы IT.
84. Расчёты при выборе заземляющих устройств.
85. Определение электрических характеристик грунта.
86. Расчёт искусственного заземляющего устройства виде заземляющей сетки.
87. Расчёт параметров заземляющих устройств и зануления.
88. Расчёт сопротивления растеканию электрического тока с заземлителей в неоднородной земле.
89. Особенности расчета заземляющих свойств строительных конструкций.
90. Упрощенный расчет заземляющих устройств.

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### **основная**

1. Будзко, И. А. Электроснабжение сельского хозяйства : учебник для студентов вузов по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва". - М.:КолосС, 2000. - 536 с. Ивашина, А. В. Нагрузки систем электроснабжения : учеб. пособие по направлениям 35.03.06 "Агроинженерия" и 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"/А. В. Ивашина, А. И. Адошев ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь, 2020. – 296с.
2. Сибикин Юрий Дмитриевич. Пособие к курсовому и дипломному проектированию электро-снабжения промышленных, сельскохозяйственных и городских объектов : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат/Нет места работы. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2019. - 384 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1003779>.
3. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования : учебник ; ВО - Бакалаврат/Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н.. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 268 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106891>. - Издательство Лань.
4. Щербаков Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве : учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Щербаков Е. Ф., Александров Д. С., Дубов А. Л.. - Санкт-Петербург:Лань, 2020. - 392 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130498>. - Издательство Лань.
5. Электроснабжение сельского хозяйства: практикум / Г. И. Янукович [и др.] ; под ред. Г. И. Януковича. - Москва : ИНФРА-М-Минск : Новое знание, 2015. - 516 с. : ил. - (Гр. Республики Беларусь).
6. Электроснабжение. Курсовое проектирование : учебное пособие / Коробов Г.В., Картавец В.В., Черемисинова Н.А.- СПб: Лань, 2014. - 192 с.
7. Электроснабжение сельского хозяйства : практикум / Г. И. Янукович [и др.] ; под ред. Г. И. Януковича. - Москва : ИНФРА-М; Минск : Новое знание, 2015. - 516 с. : ил. - (Гр. Республики Беларусь).
8. Электроснабжение. Курсовое проектирование : учебное пособие / Коробов Г.В., Картавец В.В., Черемисинова Н.А.- СПб: Лань, 2014. - 192 с.

### **дополнительная**

1. Антонов, С. Н. Проектирование электроэнергетических систем : учеб. пособие/С. Н. Антонов, Е.
2. В. Коноплев, П. В. Коноплев, А. В. Ивашина. - Ставрополь, 2014. - 2,74 МБ
3. Будзко, И. А. Электроснабжение сельского хозяйства : учебник для студентов вузов по
4. Ивашина, А. В. Тетрадь лабораторных работ по курсу "Электрические системы и сети" :для студентов 3 курса электроэнергет. фак./А. В. Ивашина ; СтГАУ. - Ставрополь, 2017. - 838 КБ

5. Лыкин А.В. Электроснабжение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях : учебное пособие ; ВО - Магистратура. - Новосибирск:Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013. - 115 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=546322>.

6. Макаров, Е. Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ : учеб.-произв. пособие в 6 т. : Т. 3/под ред. И. Т. Горюнова, А. А. Любимова. - М.: Папирус Про, 2008. - 688 с.

7. Справочник по проектированию электрических сетей/под ред. Д. Л. Файбисовича. - М.:ЭНАС, 2007. - 352 с.

8. 14. Шаров, Ю. В. Электроэнергетика : учеб. пособие для студентов вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика"/Ю. В. Шаров, В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - Ставрополь: АГРУС, 2011. - 456 с.

9. Электрические системы и сети : метод. указания к выполнению курсового проекта для студентов очной и заочной формы обучения электроэнергет. фак. по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»/сост.: А. В. Ивашина, С. Н. Антонов ; СтГАУ. - Ставрополь, 2017. - 1,74 МБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Учебное пособие по выполнению лабораторных работ.
2. Рабочая тетрадь по выполнению лабораторных работ.
3. Пособие по самостоятельной работе.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### БАЗЫ ДАННЫХ

Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>

Международная реферативная база данных WebofScience. <http://wokinfo.com/russian/>

Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНИКИ

<http://ru.wikipedia.org> Википедия

[http://window.edu.ru/library?p\\_rubr=2.2.75.27](http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.75.27), единое окно доступа к образовательным ресурсам, раздел «Электроэнергетика»

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

При изучении дисциплины «Электроснабжение» необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется: - после прослушивания лекции прочитать её в тот же день; - выделить маркерами основные положения лекции; - структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии.

Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, рас-



крывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций преподавателя.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий: 1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить. 2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение. 3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки). 4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы. Особое внимание следует обратить на примеры, факты, которыми Вы будете оперировать при рассмотрении отдельных теоретических положений. 5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

При подготовке к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении лабораторного занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в рабочей программе.

При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Лекции, лабораторные занятия и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к экзамену первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно решить задачи.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

Microsoft Windows, Office (Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018 ООО «Технософт», срок действия с 30.11.2018 по 30.11.2020. Лицензия № V5910852.).

Kaspersky Total Security (Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018 ООО «Технософт», срок действия с 19.11.2018 по 17.12.2019, Лицензия №1B081811190812098801663)

КонсультантПлюс-СК сетевая версия (правовая база) Договор № 370/18 от 09.06.2018 ООО «КонсультантПлюс-СК» срок действия с 01.07.2018 по 30.06.2019 Лицензия № 370/18 от 09.06.2018

АСКОН КОМПАС-3D (Лицензионное соглашение № К-08-1880 ЗАО «АСКОН от 22.11.2007 срок действия с 22.11.2007, бессрочно, Лицензия №К-08-1880».

PTC Mathcad 14.0 Лицензионное соглашение № 400625 от 07.12.2007 Service Contract срок действия с 07.12.2007, бессрочно Лицензия #7A1355536 Axoft.

### **11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

ПО "RastrWin» – Студенческая лицензия является бесплатной и позволяет пользоваться всеми функциями программы при расчете электрических сетей объемом до 60 узлов.

### **11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 206, площадь – 90,0 м <sup>2</sup> ).	Специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. № 316, площадь – 58.2 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: Специализированная мебель на 24 посадочных места. Рабочее место преподавателя: стол 1 тумбовый, кресло, ноутбук Acer Aspire 7720G, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета. Плазм. панель Panasonic TH-R42PV80, доска аудиторная. Комплект типового лабораторного оборудования "Электроэнергетика" (Модель одно-машинной электрической системы с комплексной нагрузкой) ЭЭ2-Н-С-К – 3 шт, в

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		т.ч. 3 персональных компьютера. Комплект учебно-методической документации. Учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты: силовые автоматические выключатели, трансформаторы тока, автоматические выключатели модульные, предохранители ППНИ, дополнительные устройства модульной серии.
3	<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
	2. Учебная аудитория № 414 (площадь – 58 м <sup>2</sup> )	Оснащение: Специализированная мебель на 16 посадочных мест. Плазм. панель Panasonic TH-R42PV80, Комплект типового лабораторного оборудования "Электрические аппараты" ЭА2-С-Р, Комплект типового лабораторного оборудования "Релейная защита электроэнергетических систем" РЗА2-С-К, Измеритель параметров реле цифровой Ф291 Прибор ВАФ-85 Реле РТ-85 Аппарат испытания диэлектриков АИД-70М Ячейка высоковольтная с принадлежностями. Мегаомметр Е6-24 Доска аудиторная, Стол 1 тумбовый, Огнетушитель ОП-3, Стул РИСС-1, Вешалка.
4	<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (ауд. № 203, площадь – 57,9 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных места. Измерит. Комплект К-505. Коврик диэлектрический. Кресло – 1шт. Огнетушитель оу-2(3). Прибор РНО - 16ш. Стол 1тумбовый. Доска - 1шт. Фазорегулятор - 7шт. Шкаф - сейф 2ШМ. Стенды - 8 шт. Устройство КРЗА-С. Натурные образцы; ячейка КРУ типа К59ХЛ1; наглядный стенд «Выключатели и разъединители»: - выключатель нагрузки ВН-16; - выключатель нагрузки ВМП-10; - разъединитель РВЗ-10; - выключатель нагрузки ВМГ-10; - выключатель вакуумный ВК-10; - разрядник трубчатый велитовый РТВ. изолятор опорный ОФ-20-4250; изолятор штыревой ИШД- 35; привод электромагнитный постоянного тока ПЭ-113; изолятор опорный ОФ-10375-ПУЗ; изолятор опорный ОФ-425-ОУЗ; конденсаторная батарея; разрядник вентильный ОВП-10; трансформатор тока ТПОЛ-10; трансформатор тока измерительный И515М/1 ТПОЛ-10; реле тока: - РТ-40; - РТ-80; - РТМ; - РТ-81/2УХЛ4; - РТ3-50; РТ-85/2. реле напряжения: РН-50. реле мощности: РБМ-17. реле дифференциальное: РНТ-565. реле повторного включения: РПВ-58; АПВ-2. реле промежуточные: РП-25; РП-252; РП-34 РП-321. - реле времени: РВМ-12; ЭВ-243. реле указательное: РУ-21. реле частоты: РЧ-2.

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		Плакаты: 1. Однолинейная схема КТП 10кВ. 2. Конфигурация сети 35кВ. Конфигурация сети 0,38кВ. Диаграмма отклонения напряжения. Карта селективности. Схема замещения сети. Электрическая схема релейной защиты. Комплект учебно-методической документации.
5	<b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> (ауд. № 316, площадь – 58,2 м <sup>2</sup> ).	Специализированная мебель на 24 посадочных места. Рабочее место преподавателя: стол 1 тумбовый, кресло, ноутбук, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета. Плазм. панель Panasonic TH-R42PV80, доска аудиторная. Комплект типового лабораторного оборудования "Электроэнергетика" (Модель одно-машинной электрической системы с комплексной нагрузкой) ЭЭ2-Н-С-К – 3 шт, в т.ч. 3 персональных компьютера. Комплект учебно-методической документации. Учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты: силовые автоматические выключатели, трансформаторы тока, автоматические выключатели модульные, предохранители ППНИ, дополнительные устройства модульной серии.

### **13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### **а) для слабовидящих:**

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

#### **в) для глухих и слабослышащих:**

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

**д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

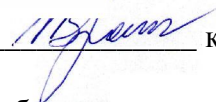
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

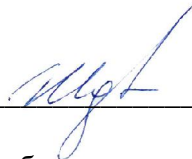
Рабочая программа дисциплины «Электроэнергетические системы и сети» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки по 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебного плана по профилю подготовки «Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, и их объектов».

Автор: \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Ивашина А.В.

Рецензенты  \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Антонов С.Н.

 \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Воротников И.Н.

Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение» рассмотрена на заседании кафедры Электроснабжения и эксплуатации электрооборудования протокол № 10 от «12» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Зав. кафедрой  \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Шарипов И.К.

Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии электроэнергетического факультета протокол № 5 от «20» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки \_13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Руководитель ОП  \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Шарипов И.К.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Электроснабжение»**  
 по подготовке обучающегося по программе бакалавриата  
 по направлению подготовки

	03.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код	Наименование направления подготовки/специальности
	Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, и их объектов
	Профиль/магистерская программа/специализация
<b>Форма обучения – очная, заочная.</b>	
<b>Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ, 180 час.</b>	
<b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий</b>	<p><b>Очная форма обучения:</b>                  лекции – 36 ч., в том числе практические (лабораторные) занятия – 36ч., самостоятельная работа – 72 ч.</p> <p><b>Заочная форма обучения:</b>                  лекции – 8ч., в том числе практические (лабораторные) занятия – 8ч., самостоятельная работа – 155 ч.                  контроль – 9 ч.</p>
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью освоения дисциплины (модуля) «Электроснабжение» является формирование знаний по обобщенным структурам системы электроснабжения потребителей электроэнергии, знакомство со схемными решениями элементов систем электроснабжения и их конструктивном исполнении, получение глубоких знаний по физической сущности и методам определения электрических нагрузок потребителей электроэнергии, выбору и проверке элементов системы электроснабжения. Эти знания позволят выпускникам успешно решать задачи в профессиональной деятельности, связанной с проектированием, обслуживанием и эксплуатацией объектов электроэнергетики.
<b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>	Дисциплина Б1.В.07 «Электроснабжение» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата.
<b>Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<p><b>Профессиональные компетенции (ПК):</b></p> <p>ПК-1.1                  Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в соответствующей области знаний</p> <p>ПК-1.2                  Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок в соответствующей области знаний</p> <p>ПК-1.3                  Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ в соответствующей области знаний</p> <p>ПК-2.1</p>

	<p>Предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения ПК-2.2 Разработка проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства ПК-2.3 Разработка концепции системы электроснабжения объекта ПД ПК-2.4 Разработка проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов ПД</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>Знания:</b> Целей и задач проводимых исследований и разработок (ПК-1.1) Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований (ПК-1.2). Методов и средств планирования и организации научных исследований и опытно-конструкторских разработок (ПК-1.3). Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПК-2.1). Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.Методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации. Правил автоматизированной системы управления организацией(ПК-2.2). Требований нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объекта капитального строительства Правил разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства (ПК-2.3). Правил разработки комплектов проектной и рабочей документации, типовые проектные решения системы электроснабжения объектов капитального строительства, правил закрытия договора на разработку проекта, правила ведения деловых переговоров, правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, правила устройства электроустановок (ПК-2.4).</p> <p><b>Умения:</b> Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний (ПК-1.1) Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (ПК-1.2) Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний (ПК-1.3) Анализировать и прогнозировать ситуацию (ПК-2.1). Уметь применять правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации. Правила автоматизированной системы управления организацией (ПК-2.2). Соблюдать требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объекта капитального строительства. Правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства (ПК-2.3). Соблюдать требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объекта капитального строительства, правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства (ПК-2.4).</p>

	<p><b>Навыки и/или трудовые действия:</b>  Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований (ПК-1.1).  Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов (ПК-1.2).  Проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ (ПК-1.3).  Определение характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения (ПК-2.1).  <b>Навыки и/или трудовые действия:</b>  Анализа частного технического задания, определение характеристик, подготовка материалов для отчета по результатам обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения (ПК-2.2).  <b>Навыки и/или трудовые действия:</b>  Разработка частного технического задания на обследование, ознакомление с отчетом по результатам обследования, сбор информации об объекте капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, и используемом оборудовании ведущих производителей (ПК-2.3).  Выбор оборудования, объединение отдельных частей проекта, выполненных работниками, осуществляющими проектирование, в единый комплект проектной и/или рабочей документации, разработка пояснительной записки, представление, согласование и приёмка результатов работ по подготовке проектной документации, утверждение проектной документации по системам электроснабжения (ПК-2.4).</p>
<b>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</b>	<p>Раздел 1. Введение  Раздел 2. Обобщённая структура систем электроснабжения  Раздел 3. Схемные решения элементов СЭС, их конструктивное исполнение  Раздел 4. Электрические нагрузки  Раздел 5. Выбор и проверка элементов системы электроснабжения</p>
<b>Форма контроля</b>	<p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 5 – экзамен. <u>Заочная форма обучения:</u> курс 3 – экзамен.</p>
<b>Автор(ы):</b>	<p>Ивашина А.В, к.т.н., доцент кафедры «Электроснабжения и эксплуатации электрооборудования»</p>