


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Механизации и энергообеспечения предприятий»**

**Кафедра – «Энергообеспечение предприятий»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
профессор Ю.А. Шекихачев



---

« 27 » мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.1.18 «Электроснабжение промышленных и сельскохозяйственных предприятий»**

Направление подготовки **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Направленность (профиль) **«Электроснабжение»**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения - **4 (3)**

Семестр - **8 (5)**

Форма обучения - **очная (заочная)**

**Нальчик – 2025**

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.1.18 «Электроснабжение промышленных и сельскохозяйственных предприятий»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»** утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. №144 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.т.н., доцент



М.М. Хамоков

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий»  
Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой  
к.т.н., доцент



А.Г. Фиапшев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»  
Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

### 1. Цели и задачи дисциплины.

**Цель дисциплины** – формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков при изучении общих принципов, структуры и функционирования систем распределения электроэнергии. Изучение устройства и эксплуатации систем электроснабжения. Определение потребности предприятия в энергии.

**Задачи дисциплины** – изучение:

- системы электроснабжения предприятий;
- назначения, классификации, устройства, технических характеристик систем электроснабжения предприятий;
- принципов расчета и конструирования систем электроснабжения включая средства автоматизации, контроля и управления.

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

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-7.	Организация и контроль работы исполнителей (на объекте) по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> . Осуществляет свод и учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> свод и учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> осуществлять свод и учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> навыками и осуществлять свод и учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.
		ИД-2 <sub>ПК-7</sub> . Осуществляет ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> осуществлять ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> навыками и осуществлять ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.
		ИД-3 <sub>ПК-7</sub> . Способен обеспечить готовность бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> обеспечение готовности бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> обеспечить готовность бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> навыками и способностями обеспечить готовность бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.
		ИД-4 <sub>ПК-7</sub> . Квалифицированно осуществляет руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> осуществлять квалифицированно руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> осуществлять квалифицированно руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> навыками квалифицированного руководства бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Электроснабжение промышленных и сельскохозяйственных предприятий» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 13.03.02 «Электротехника и электротехника», направленность «Электроснабжение».

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	8	5
	з.е./час.	з.е./час.
<b>1. Контактная работа, з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>3,03/109</b>	<b>1,03/37</b>
лекции	26(6)	6(2)
лабораторные работы	39(10)	12(4)
практические занятия	26(6)	8(2)
групповые консультации	3	3
курсовой проект	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
<b>2. Самостоятельная работа в том числе з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>2,97/107</b>	<b>4,97/179</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	70	165
выполнение курсового проекта	10	10
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
<b>Общая трудоемкость з. е./час.</b>	<b>6/216</b>	<b>6/216</b>

( ) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Самост. работа
		Лекции	Лаб. работы	Практич. занятия	Сам.изуч. отд. тем
1.	Характеристика систем электроснабжения объектов народного хозяйства и электрические нагрузки электроустановок	8(2)*	10(6)*		10
2.	Защита электрических сетей и установок напряжением до 1000 В	4		8(2)*	10
3.	Компенсация реактивной мощности	6(2)*		18(4)*	10
4.	Расчет сетей электрического освещения	2	8(2)*		10
5.	Потери мощности и электроэнергии и их снижение	4(2)*	13(2)*		20
6.	Заземление и зануление электроустановок	2	8		10
<b>Итого:</b>		<b>26(6)*</b>	<b>39(10)*</b>	<b>26(6)*</b>	<b>70</b>

( )\* – занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.2 Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Самост. работа
		Лекции	Лаб. работы	Практич. занятия	Сам.изуч. отд. тем
1.	Характеристика систем электроснабжения объектов народного хозяйства и электрические нагрузки электроустановок	2	3		30
2.	Защита электрических сетей и установок напряжением до 1000 В	1		4	30
3.	Компенсация реактивной мощности	1		4(2)*	30
4.	Расчет сетей электрического освещения	0,5	4(2)*		30
5.	Потери мощности и электроэнергии и их снижение	1(2)*	3		30
6.	Заземление и зануление электроустановок	0,5	2(2)*		15
<b>Итого:</b>		<b>6(2)*</b>	<b>12(4)*</b>	<b>8(2)*</b>	<b>165</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

### 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

#### 4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Характеристика систем электроснабжения объектов народного хозяйства и электрические нагрузки электроустановок	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: Классификация приемников электроэнергии и их общие характеристики. 1. Классификация приемников электроэнергии по режиму нейтрали. 2. Характерные режимы работы приемников электроэнергии.	1	0,5
		ЛЕКЦИЯ №2 Тема: Надежность электроснабжения и средства для повышения ее уровня. 1. Деление электроприемников по категориям 2. Организационно-технические мероприятия по повышению надежности 3. Сетевое и местное резервирование	1	0,5
		ЛЕКЦИЯ №3 Тема: Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприемников и их графики нагрузки. 1. Характеристики электрических нагрузок. 2. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприемников и их графики нагрузки. 2.1. Номинальная мощность электроприёмника. 2.2. Коэффициентом использования установленной активной мощности. 2.3. Коэффициентом максимума активной мощности. 2.4. Коэффициент спроса. 2.5. Коэффициент нагрузки (коэффициент заполнения графика нагрузки). 2.6. Коэффициент включения. 2.7. Коэффициент загрузки электроприемника по активной мощности. 2.8. Коэффициент участия в максимуме нагрузки. 2.9. Коэффициент сменности по энергоиспользованию. 2.10. Годовое число часов использования максимума активной мощности Тм. 2.11. Годовое число часов работы предприятия Тг. 2.12. Эффективное (приведенное) число электроприемников.	2	
		ЛЕКЦИЯ №4 Тема: Методы определение расчетной нагрузки. 1. Методы определение расчетной нагрузки 1.1. Метод упорядоченных диаграмм. 1.2. Нагрузка от однофазных электроприёмников в трехфазной сети. 1.3. Пиковый ток узла СЭС (группы электроприемников).	2(2)*	0,5
		ЛЕКЦИЯ №5 Тема: Распределение электроэнергии при напряжении до 1000 В. 1.1. Общие сведения 1.1.1. Радиальные схемы. 1.1.2. Магистральные схемы. 1.2. Конструктивное выполнение цеховых сетей. 1.3. Выбор напряжения для питания электроприемников.	2	0,5

2	Защита электрических сетей и установок напряжением до 1000 В	<p>ЛЕКЦИЯ №6</p> <p>Тема: Электроподстанции и распределительные устройства.</p> <p>1.1. Сельские трансформаторные подстанции</p> <p>1.1.1. Общие сведения</p> <p>1.1.2. Трансформаторные подстанции на напряжение 6...10/0,38 кВ</p> <p>1.2. Коммутационная аппаратура напряжением выше 1 кВ</p> <p>1.2.1. Выключатели напряжением выше 1 кВ</p> <p>1.2.2. Выключатели нагрузки напряжением выше 1 кВ</p> <p>1.2.3. Плавкие предохранители напряжением выше 1 кВ</p> <p>1.2.4. Разъединители, отделители и короткозамыкатели напряжением выше 1 кВ</p> <p>1.2.5. Изоляторы и шины распределительных устройств напряжением выше 1 кВ</p> <p>1.3. Коммутационные аппараты напряжением до 1 кВ</p> <p>1.3.1. Предохранители напряжением до 1 кВ</p> <p>1.3.2. Автоматические выключатели</p> <p>1.3.3. Контакторы и магнитные пускатели</p> <p>1.4. Схемы электрических соединений в системе электроснабжения</p> <p>1.4.1. Общие сведения</p> <p>1.4.2. Выбор номинальных напряжений</p> <p>1.4.3. Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ</p> <p>1.4.4. Радиальные схемы питания</p> <p>1.4.5. Схемы осветительных сетей</p>	2	0,5
		<p>ЛЕКЦИЯ №7</p> <p>Тема: Защита электрических сетей и установок напряжением до 1000 В.</p> <p>1.1. Предохранители.</p> <p>1.2. Воздушные автоматические выключатели.</p> <p>1.2.1. АВМ.</p> <p>1.2.2. «Электрон».</p> <p>1.2.3. АЗ700.</p> <p>1.3. Выбор автоматических выключателей</p>	2	0,5
3	Компенсация реактивной мощности	<p>ЛЕКЦИЯ №8</p> <p>Тема: Компенсация реактивной мощности в установках напряжением до 1000 В.</p> <p>1.1. Общие положения.</p> <p>1.2. Реактивная мощность в электрических сетях.</p> <p>1.3. Баланс реактивной мощности.</p> <p>1.4. Коэффициент реактивной мощности.</p> <p>1.5. Способы уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии.</p>	2(2)*	0,5
		<p>ЛЕКЦИЯ №9</p> <p>Тема: Коэффициент мощности и способы его повышения.</p> <p>1.1. Общие положения.</p> <p>1.2. Реактивная мощность в электрических сетях.</p> <p>1.3. Баланс реактивной мощности.</p> <p>1.4. Коэффициент реактивной мощности.</p> <p>1.5. Способы уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии.</p>	2	0,5(2)*
		<p>ЛЕКЦИЯ №10</p> <p>Тема: Компенсация реактивной мощности в сетях.</p> <p>1. Процесс появления реактивной мощности</p> <p>2. Компенсация реактивной мощности в сетях 0,4 кВ: как?</p> <p>3. Централизованная компенсация или индивидуальная компенсация</p>	2	

		4. Выбор конденсаторной батареи 5. Способы уменьшения потребления реактивной мощности		
4	Расчет сетей электрического освещения	ЛЕКЦИЯ №11 Тема: Виды освещения и требования к системам их электроснабжения. 1. Виды освещения и требования к системам их электроснабжения. 2. Выбор сечений проводников осветительных сетей. 3. Особенности расчета сетей наружного освещения территории предприятий. 4. Защита электрических сетей осветительных установок.	2	0,5
5	Потери мощности и электроэнергии и их снижение	ЛЕКЦИЯ №12 Тема: Электробаланс предприятия. 1.1. Основные положения по составлению электробаланса предприятий. 1.2. Методика определения потерь электроэнергии промышленной частоты на предприятиях. 1.3. Потери в электрической сети. 1.4. Определение эквивалентных сопротивлений $R_{\Sigma}$ и $X_{\Sigma}$ . 1.4.1. Определение эквивалентных сопротивлений $R_{\Sigma}$ и $X_{\Sigma}$ , в некоторых частных случаях. ЛЕКЦИЯ №13 Тема: Потери мощности и электроэнергии в воздушных, кабельных линиях и трансформаторах. 1.1. Потери мощности и электроэнергии в воздушных и кабельных линиях. 1.2. Потери мощности и электроэнергии в трансформаторах. 1.2.1. Потери активной мощности. 1.2.2. Потери реактивной мощности. 1.2.3. Потери электроэнергии в меди. 1.3. Снижение потерь электроэнергии. 1.3.1. Потери электрической энергии в трансформаторах	2	0,5
6	Заземление и зануление электроустановок	ЛЕКЦИЯ №14 Тема: Токи короткого замыкания в системах электроснабжения. 1. Общие сведения о коротких замыканиях и замыканиях на землю. 2. Основные причины нарушения нормальной работы электрических установок. 3. Возникновение переходного процесса. 4. Решение вопроса о неограниченной мощности системы.	2	0,5
Итого:			26(6)*	6(2)*

#### 4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Характеристика систем электроснабжения объектов народного хозяйства и электрические нагрузки электроустановок	Лаб. работа №1. Испытание предохранителей в цепях до 1кВ.	4(2)*	1
		Лаб. работа №2. Испытание автоматических выключателей	4(2)*	1
		Лаб. работа №3. Испытание предохранителей	2(2)*	1
2	Защита электрических сетей и установок напряжением до 1000 В.			
3	Компенсация реактивной мощности			

4	Расчет сетей электрического освещения	Лаб. работа №4. Выбор сечения проводников осветительных сетей	4	1
		Лаб. работа №5. Изучение способов и средств учета электрической энергии	2	1
		Лаб. работа №6. Изучение методики определения потерь электроэнергии промышленной частоты на предприятиях	2(2)*	2(2)*
5	Потери мощности и их снижение	Лаб. работа №7. Анализ графиков нагрузок по счетчикам активной и реактивной мощности	4(2)*	1
		Лаб. работа №8. Изучение методов и средств измерения потерь мощности в электросетях	3	1
		Лаб. работа №9. Изучение методов и средств измерения потерь мощности и электроэнергии в кабельных линиях и трансформаторах	3	0,5
		Лаб. работа №10. Изучение методов и средств измерения потерь мощности в воздушных линиях	3	0,5
6	Заземление и зануление электроустановок	Лаб. работа №11. Изучение нормированного зануления	4	1
		Лаб. работа №12. Изучение способов заземления	4	1(2)*
		Всего	39(10)*	12(4)*

\*Занятия, проводимые в интерактивной форме

#### 4.3.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема практической работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Защита электрических сетей и установок напряжением до 1000 В	№1. Расчет коммутационной аппаратуры напряжением до 1000 В	8(2)*	2
2	Компенсация реактивной мощности	№2. Методы измерения реактивной мощности	6(2)*	2(2)*
		№3. Расчет величины емкости для компенсации реактивной мощности	6	2
		№4. Выбор метода компенсации реактивной мощности электроприемников	6(2)*	2
		Всего	26(6)*	8(2)*

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «**Электроснабжение промышленных и сельскохозяйственных предприятий**» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «**Электроснабжение промышленных и сельскохозяйственных предприятий**» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. **Методические указания** к выполнению курсового проекта по дисциплине «Электроснабжение предприятий» для студ. напр. «Электроэнергетика и электротехника» [Текст] : методические указания / Разраб.: М.М. Хамоков – Нальчик : ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. Кокова, 2022. – 213с. (Электрон.изд.)

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно **107(179)** часа, из них **70(165)** часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов.

При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.



На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения бально-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Выделяемый на самостоятельное выполнение курсового проекта объем часов, (10 на очной и заочной формах обучения), используется для самостоятельной работы обучающихся (выполнение и оформление курсового проекта). Контроль самостоятельной работы здесь осуществляется проверкой проекта на правильность выполнения и оформления и его защитой автором.

Объем часов, выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины, и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разде лов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно- методического обеспечения	Форма контроля
1.	Характеристика систем электроснабжения объектов народного хозяйства и электрические нагрузки электроустановок	10(30)	[1][2][3][4][5][6]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
2.	Защита электрических сетей и установок напряжением до 1000 В	10(30)	[1][2][3][4][5][6]	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
3.	Компенсация реактивной мощности	10(30)	[1][2][3][4][5][6]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
4.	Расчет сетей электрического освещения	10(30)	[1][2][3][4][5][6]	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
5.	Потери мощности и электроэнергии и их снижение	20(30)	[1][2][3][4][5][6]	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
6.	Заземление и зануление электроустановок	10(15)	[1][2][3][4][5][6]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
7.	Выполнение курсового проекта	10(10)	[1][2][3][4][5][6]	Подготовка к защите и защита курсового проекта
8.	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)	[1][2][3][4][5][6][7][8]* Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время экзамена
Итого:		107(179)		

\* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения, текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Характеристика систем электроснабжения объектов народного хозяйства и электрические нагрузки электроустановок	ПК – 7	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
2.	Защита электрических сетей и установок напряжением до 1000 В	ПК – 7	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
3.	Компенсация реактивной мощности	ПК – 7	1-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
4.	Расчет сетей электрического освещения	ПК – 7	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
5.	Потери мощности и электроэнергии и их снижение	ПК – 7	2-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
6.	Заземление и зануление электроустановок	ПК – 7	2-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)

### 6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

**Текущий контроль** – это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 30 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 15 баллов, а остальные 15 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этим критериям при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

**До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знании, умении и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «**Электроснабжение промышленных и сельскохозяйственных предприятий**» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-7 – организация и контроль работы исполнителей (на объекте) по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.

В процессе освоения образовательной программы компетенций, **ПК-7**, формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

### Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Электроснабжение промышленных и сельскохозяйственных предприятий»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА через которые формируется компетенция (компоненты)		Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-7	Б1.В.1.14	Электрические станции и подстанции	5
	Б1.В.1.16	Монтаж электрооборудования	7
	Б1.В.1.17	Электропривод	8
	Б1.В.1.18	Электроснабжение промышленных и сельскохозяйственных предприятий	8
	Б1.В.1.19	Электрические системы и сети	8
	Б2.О.05(Пд)	Производственная практика, преддипломная	8
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

### 7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу бально-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация** – экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку **«отлично»**.

### Индикаторы достижения компетенции\*

[illegible]

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
профессиональной деятельности.	выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.	выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.	бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.	обеспечить готовность бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.	готовность бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.
	<b>Владеть:</b> навыками и способностями обеспечить готовность бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.	Не владеет навыками и способностями обеспечить готовность бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.	Знаком с некоторыми навыками и способностями обеспечить готовность бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.	Владеет навыками и способностями обеспечить готовность бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.	В полной мере владеет навыками и способностями обеспечить готовность бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности.
ИД-4 <sub>ПК-7</sub> . Квалифицированно осуществляет руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> осуществлять квалифицированно руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	Не знает, как осуществлять квалифицированно руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	Частично знает как, осуществлять квалифицированно руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	Знает на достаточно высоком уровне как осуществлять квалифицированно руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	На высоком уровне знает как осуществлять квалифицированно руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.
	<b>Уметь:</b> осуществлять квалифицированно руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	Не умеет осуществлять квалифицированно руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	Не в полной мере умеет осуществлять квалифицированно руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	На достаточно хорошем уровне умеет осуществлять квалифицированно руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	На высоком уровне умеет осуществлять квалифицированно руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.
	<b>Владеть:</b> навыками квалифицированного руководства бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	Не владеет навыками квалифицированного руководства бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	Знаком с некоторыми навыками квалифицированного руководства бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	Владеет навыками квалифицированного руководства бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.	В полной мере владеет навыками квалифицированного руководства бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности.

*\*На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к экзамену студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее **30** баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

#### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных

		знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### 7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1 ПК-7, ИД-2 ПК-7, ИД-3 ПК-7, ИД-4 ПК-7 в процессе освоения образовательной программы

#### 7.3.1 Примерная тематика курсовых работ.

1. Проектирование системы электроснабжения предприятия .....
2. Проектирование системы электроснабжения цеха по производству.....
3. Реконструкция системы электроснабжения освещения предприятия с применением компактных люминесцентных источников света.....
4. Реконструкция системы электроснабжения предприятия с заменой устаревших асинхронных электродвигателей.....
5. Реконструкция системы электроснабжения освещения предприятия с применением сверх ярких светодиодных источников света.....

#### 7.3.2 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

##### 1. Как определить максимальную электрическую мощность, передачу которой требуется обеспечить для нормальной работы объекта электроснабжения.

1. Суммировать все номинальные мощности электроприемников.
2. Выбрать приемник с максимальной установленной мощностью.
3. Приравнять к средневзвешенной величине мощностей всех приемников.

##### 2. В зависимости от какой величины выбираются источник электроснабжения и все оборудование электрической сети, обеспечивающее передачу требуемой мощности: линии, трансформаторы, распределительные устройства?

1. Количества приемников электроэнергии.
2. От их размещения по площади предприятия.
3. От величины расчетной нагрузки.

##### 3. Что называют расчетной нагрузкой?

1. Величину нагрузки полученную расчетом.
2. Величину нагрузки, полученную одним из методов определения расчетной нагрузки.
3. Нагрузку необходимую для работы предприятия в аварийном режиме.

##### 4. В зависимости от какой величины выбираются источник электроснабжения и все оборудование электрической сети, обеспечивающее передачу требуемой мощности: линии, трансформаторы, распределительные устройства?

1. Количества приемников электроэнергии.
2. От их размещения по площади предприятия.
3. От величины расчетной нагрузки.

##### 5. Зачем требуется определять среднюю нагрузку $P_{см}$ , среднюю квадратичную нагрузку $P_{ск}$ , пиковую нагрузку $P_{пик}$ , максимальную нагрузку 30-минутной продолжительности $P_{30}$ .

1. Они являются основой для анализа показателей нагрузки.
2. Для определения потерь мощности.
3. Для определения потерь энергии.

##### 6. Как определить среднюю нагрузку за смену $P_{см}$ в условиях эксплуатации.

1. По показанию счетчика за интервал времени  $T$ .
2. Путем учета работающего электрооборудования.
3. По записям в журнале учета.

##### 7. Что служит исходными данными для расчета электрических нагрузок.

1. Установленная мощность электроприемников и характер изменения нагрузки, определяемый технологическим режимом и отраженный на графике нагрузок.
2. Установленная мощность электроприемников.
3. Характер изменения нагрузки.

#### 8. Номинальная мощность электроприёмника

1. Это определяемая по паспорту мощность, на которую он рассчитан и может длительно потреблять эту мощность из сети при номинальном напряжении и продолжительном режиме работы.
2. Это минимальная мощность приемника
3. Это полная мощность приемника

#### 9. Восстановите формулу

$$P = UI \dots\dots,$$

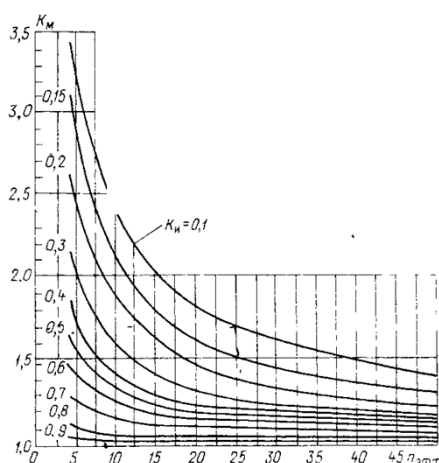
#### 10. Что называют коэффициентом использования установленной активной мощности $k_{и.а.}$

1. Коэффициентом использования активной мощности  $k_{и.а.}$  называется отношение средней активной мощности одного электроприемника или группы приемников одинакового режима работы к установленной активной мощности.
2. Коэффициентом использования активной мощности  $k_{и.а.}$  называется отношение средней активной мощности одного электроприемника или группы приемников одинакового режима работы к номинальной мощности.
3. Коэффициентом использования активной мощности  $k_{и.а.}$  называется отношение максимальной активной мощности одного электроприемника или группы приемников одинакового режима работы к установленной активной мощности.

#### 11. Восстановите формулу коэффициента максимума активной мощности

$$K_M = \frac{P}{M}$$

#### 12. Какую величину следует определять по диаграмме



1. Эффективное число приемников
2. Коэффициент максимума
3. Кратность пускового тока

#### 13. Для чего надо знать годовое число часов использования максимума активной мощности $T_M$ ?

1. Для определения максимальной нагрузки
2. Для выяснения продолжительности работы предприятия в течение года
3. Для определения годового числа часов работы приемников с максимальной нагрузкой.

#### 14. Дополните формулу расчета эффективного числа приемников

$$n_{\text{э}} = \frac{(\dots)^2}{\sum_{n=1}^n p_n^2}$$

#### 15. Передача электрической энергии от источников питания к потребителям связана:

1. С потерей мощности
2. С потерей напряжения
3. С потерей тока

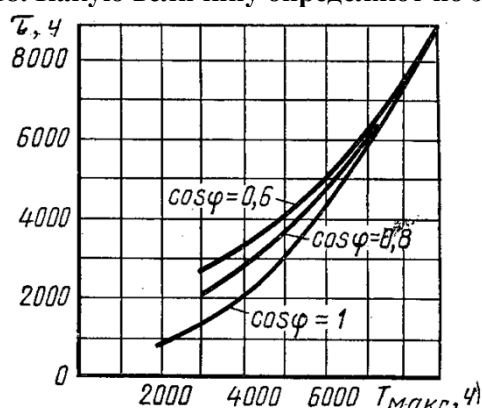
#### 16. Какие технические мероприятия способствуют снижению потерь мощности и энергии?

1. Применение повышенного напряжения в электрических сетях.
2. Применение глубокого ввода напряжения.
3. Увеличение длины пролета в воздушных линиях электропередачи.

#### 17. Почему потери мощности и электроэнергии в линиях не постоянны?

1. Так как они зависят от изменения нагрузки у потребителей.
2. Так как они зависят от изменения температуры наружного воздуха.
3. В связи с изменением количества работников на предприятии.

**18. Какую величину определяют по этому графику?**



1. Время потерь.
2. Время использования максимума нагрузки.
3. Расход электроэнергии.

**19. Потери в какой части трансформатора описывает данная формула?**

$$\Delta P_m = 3I^2 R_T$$

1. Потери в сердечнике.
2. Потери в металле обмоток.
3. Потери в окружающих элементах конструкции трансформатора.

**20. Какую величину описывает формула по каталожным данным?**

$$x_t = u_k \left( \frac{U_{ном}^2}{100S_{ном}} \right);$$

1. Температурную зависимость.
2. Реактивное сопротивление фазы трансформатора.
3. Изменение напряжения короткого замыкания трансформатора от номинальной мощности.

**21. Перечислите методы снижения потерь электрической энергии в трансформаторах.**

1. Путем снижения количества трансформаторов на подстанции.
2. Путем догрузки при работе в режиме холостого хода.
3. Путем правильного выбора мощности и числа трансформаторов, рационального режима их работы, а также исключения холостого хода при малых нагрузках.

**22. Каким образом в РФ решается вопрос о режиме нейтрали электрической сети?**

1. Вопрос решается в зависимости от потребляемой мощности.
2. Вопрос решается в зависимости от степени обеспечения надежности электроснабжения потребителей.
3. Вопрос решается в зависимости от значения ее номинального напряжения.

**23. Сколько проводов прокладываются в сетях напряжением 110 кВ и выше, хотя в линии только три фазных провода?**

1. Прокладывают три фазных провода и нейтраль.
2. Прокладывают только четыре фазных провода.
3. Прокладывают только три фазных провода.

**24. В системах с изолированной нейтралью замыкание на землю одной из фаз.**

1. Не является коротким замыканием.
2. Является коротким замыканием.
3. Является замыканием на землю.

**25. Какова относительная вероятность (%) однофазного замыкания на землю?**

1. 5...20
2. 60...92
3. 2...13

### 7.3.3 Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

#### 1-ый рейтинг контроль

1. Что подразумевают под внешним и внутренним электроснабжением предприятия?
2. Какие типы электрических станций Вы знаете?
3. Охарактеризуйте современное состояние электроэнергетики России.
4. Какие схемы электрических соединений применяют в проектной и монтажной практике?
5. Как обозначают электрооборудование и аппаратуру в схемах электроснабжения предприятия?
6. Какие производственные установки называют электроприемниками?
7. Как классифицируют приемники электроэнергии?



8. Для каких расчетов определяется средняя  $P_{см}$ , средняя квадратическая  $P_{ск}$ , расчетная  $P_r$ , пиковая  $P_{пик}$  нагрузки?
9. Порядок расчета нагрузки по методу упорядоченных диаграмм.

### **2-ой рейтинг контроль**

10. Перечислите методы расчета электрических нагрузок.
11. В чем заключается метод определения электрических нагрузок по способу установленной мощности и коэффициенту спроса?
12. В чем преимущества метода упорядоченных диаграмм и почему он рекомендован ПУЭ и руководящими указаниями для определения электрических нагрузок?
13. Что такое потеря напряжения и падение напряжения?
14. Из каких потерь складываются потери мощности в трансформаторе?
15. Как определить потери напряжения и мощности в линиях электропередач?
16. Как и с какими допущениями определяется сила расчетного отключаемого короткого замыкания в распределительных сетях?
17. Как проверяются шины, кабели и электроаппаратура РУ по термической и динамической устойчивости при коротком замыкании?
18. Какие способы ограничения силы токов короткого замыкания применяют в распределительных сетях?

### **3-ий рейтинг контроль**

19. Какие требования надо выполнять при выборе электрических аппаратов
20. Каковы особенности расчета силы тока короткого замыкания в сетях напряжением до 1000 В и чем они обусловлены?
21. Как выбирают площади сечения проводов и жил кабелей сетей напряжением до 1000В?
22. Каким критериям должен удовлетворять выбранный провод или кабель?
23. Какие мероприятия проводят для уменьшения потребляемой реактивной мощности?
24. Почему в качестве показателя, характеризующего реактивную мощность, принят коэффициент реактивной мощности и как он использован в шкале скидок и надбавок за электроэнергию?
25. Каковы сравнительные характеристики основных источников реактивной мощности?
26. В чем заключается и в каком порядке выполняется технико-экономическое обоснование выбора средств компенсации реактивной мощности?
27. Назовите особенности распределения КУ (компенсирующих устройств) в электрических сетях.

### **7.3.4 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию по дисциплине**

1. На какие группы делятся приемники электроэнергии предприятий по надежности питания приемников?
2. Требования, предъявляемые действующими «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) к надежности питания приемников?
3. Полупроводниковые выпрямители, ртутные выпрямители, двигатель-генераторы и механические выпрямители являются электроприемниками постоянного или переменного тока?
4. Перечислите приемники, относящиеся к группе силовых общепромышленных установок.
5. В зависимости от какой величины выбирается источник электроснабжения и все оборудование электрической сети, обеспечивающее передачу требуемой мощности: линии, трансформаторы, распределительные устройства?
6. Из какого соотношения определяется эффективное число приемников?
7. Какая величина определяет годовое число часов работы приемников с максимальной нагрузкой и годовым потреблением электроэнергии, соответствующим действительному графику нагрузки?
8. Как называется отношение средней активной мощности одного электроприемника или группы приемников одинакового режима работы к установленной активной мощности за наиболее загруженную смену?
9. Что должно быть известно о приемниках электроэнергии, чтобы применить метод упорядоченных диаграмм?
10. Каким образом можно выяснить величину коэффициента максимума  $K_m$ ?
11. Чему равен расчетный ток группы приемников в методе упорядоченных диаграмм?
12. При каком условии нагрузка от однофазных приемников может считаться распределенной по фазам равномерно?
13. Снижает ли потери мощности и электроэнергии применение повышенного напряжения в электрических сетях?

14. Может ли обеспечить экономию электроэнергии отключение трансформаторов при малых нагрузках
15. Время потерь  $\tau$  - это...
16. Потери активной мощности (кВт) и электроэнергии (кВт-ч) можно посчитать по формулам....
17. Время использования максимума нагрузки  $T_{\text{макс}}$  – это ...
18. Как строится схема подстанции напряжением 35...220/6...10 кВ без выключателей на высшем напряжении?
19. Почему ТП следует располагать вблизи центра электрических нагрузок?
20. В каких случаях необходимо применения самостоятельных осветительных трансформаторов в сетях предприятий?
21. Как классифицируются электрические сети напряжением до 1000 В по конструктивным признакам?
22. Для каких целей в сетях напряжением до 1000 В применяются автоматы и предохранители?
23. Как проверить, обеспечивается ли надежная защита сетей выбранным защитным аппаратом?
24. Трехфазные электрические сети могут работать с изолированной и заземленной нейтралью. Как в РФ решается вопрос о режиме нейтрали электрической сети?
25. Какое замыкание называют замыканием на землю?
26. Что называют коротким замыканием?
27. При каком соотношении параметров системы и К.З. систему электроснабжения определяют, как систему неограниченной (бесконечной) мощности?
28. Для чего предназначен плавкий предохранитель в электрических цепях?
29. Что называют номинальным током плавкой вставки?
30. Что называют номинальным током предохранителя?
31. Расшифруйте обозначения предохранителей ПН2, НПН, ПР2
32. Чем различаются инерционные плавкие предохранители и безинерционные плавкие предохранители?
33. Как рассчитывается площадь сечения проводов осветительной сети?
34. Какова предпочтительная схема включения светильников наружного освещения по условию равной потери напряжения в фазах?
35. От каких аварийных режимов следует предусмотреть защиту осветительных сетей?
36. Когда следует включать аварийное освещение в здании?
37. Почему в настоящее время особую значимость приобретает вопрос компенсации реактивной мощности?
38. Всегда ли установка конденсаторных батарей является допустимой для компенсации реактивной мощности?
39. Какие устройства следует применять для компенсации реактивной мощности и обеспечения требуемого качества электроэнергии при резко переменной нагрузке, наличии несимметрии и несинусоидальности формы кривой тока и напряжения?
40. Если ток отстает по фазе от напряжения (индуктивный характер нагрузки), то реактивная мощность потребляется или генерируется?
41. Из каких составляющих складывается электробаланс предприятия?
42. На какие статьи расхода разделяют расходную часть электробаланса активной электроэнергии?
43. Для чего составляют электробаланс предприятия?
44. Как учитывают отличие среднеквадратического тока, по которому рассчитывают потери электроэнергии, от среднего?
45. Почему у электромагнитов переменного тока сердечник и якорь изготавливают из изолированных листов электротехнической стали?
46. Как подразделяются по назначению электрические аппараты?
47. Как различают аппараты по способу воздействия на электрическую цепь?
48. Как называют контакты по действию при начальном воздействии на орган управления?

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

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. **Герасименко, А.А.** Передача и распределение электрической энергии [Текст] : учебник для студ. электротехнич. и электроэнергетич. вузов / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. - М.: КНОРУС, 2018. - 648 с. ISBN 978-5-94178-276-5
2. **Фролов, Ю.М.** Основы электроснабжения [Текст] : учебное пособие для вузов / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. - СПб.: Лань, 2012. - 480с. : ил.
3. **Методические указания** к выполнению курсового проекта по дисциплине «Электроснабжение предприятий» для студ. напр. «Теплоэнергетика и теплотехника» [Текст] : методические указания / Разраб.: А.М. Абитов – Нальчик : ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М.Кокова, 2018. – 213с. (Электрон.изд.)

### **Дополнительная литература:**

4. **Юдин, М.А.** Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства [Текст] : учебное пособие для вузов / М.А. Юдин, А.М. Королев.-2 изд., испр. и доп.- СПб.: Лань, 2011. – 320с.

### **Периодические издания, имеющиеся в наличии в библиотеке университета:**

- Достижения науки и техники АПК;
- Механизация и электрификация сельского хозяйства;
- Промышленная энергетика;
- Электрические станции;
- Энергосбережение.

## **9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»**  
**ООО «Издательство Лань».**  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
**ООО «Электронное издательство Юрайт»**  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
**ООО Научная электронная библиотека.**  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**  
**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**  
**АО «Антиплагиат»**

- **Гарант**

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

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

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических и семинарских занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

**Для подготовки и выполнения лабораторных работ** студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «**Электроснабжение промышленных и сельскохозяйственных предприятий**»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособии, дополнительной литературы, интернет – источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10 баллов** (за две точки – **30 баллов**).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и

промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение **курсовой работы**. Каждый студент очной формы обучения на первых занятиях получает индивидуальное задание по выполнению курсовой работы. Преподаватель на том же занятии знакомит студентов с методическими указаниями по их выполнению и назначает дни консультаций. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Готовые работы регистрируются на кафедре, после чего они проверяются на правильность выполнения руководителем, который допускает (не допускает) автора к публичной защите.

Для студентов заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, где они знакомятся с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции. Они получают задания на курсовую работу и объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению курсовой работы, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарского ГАУ.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «**Электроснабжение промышленных и сельскохозяйственных предприятий**» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается выполнением и защитой курсового проекта и экзаменом.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **11.1 Лицензионное программное обеспечение**

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

**Антиплагиат.VY3 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

#### **11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа**

<b>Наименование ресурса сети «Интернет»</b>	<b>Электронный адрес ресурса</b>
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений)	<a href="http://www.cnshb.ru/cataloga.shtml">http://www.cnshb.ru/cataloga.shtml</a>
<b>Агроакадемсеть</b> - базы данных РАСХН.	<a href="http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetsialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php">http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetsialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php</a>

<b>Enerdata</b> – независимая информационно-консалтинговая компания, областью исследований которой являются энергетические отрасли промышленности	<a href="http://www.enerdata.ru/">http://www.enerdata.ru/</a>
<b>Топливо-энергетический комплекс</b> Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов, работающих в энергетической отрасли.	<a href="https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks">https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks</a>

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

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория № 128 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-27, стулья-55, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E. Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
2.	Лабораторный практикум	Лаборатория Электроснабжение предприятий № 113 (для проведения занятий лабораторного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-10, стулья-21, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E. 1. Комплектная трансформаторная подстанция. 2. Лабораторный стенд для изучения электрических и механических характеристик электродвигателей. 3. Силовой трехфазный трансформатор 10/0,4 кВ, мощностью 630 кВА. 4. Лабораторный стенд по учету активной и реактивной энергии. 5. Устройство для измерения сопротивления заземления 6. Стенд для формирования различных видов электрических нагрузок однофазных цепей. 7. Стенд для формирования различных видов электрических нагрузок трехфазных цепей. 8. Лабораторный стенд «ЭС-1» «Изучение 3-х фазных электрических сетей с ассиметричной нагрузкой» для выполнения 4 лабораторных работ. 9. Анализатор качества электроэнергии «Прорыв - КЭ» 10. Анализатор качества электрической энергии Fluke 430 Series II. Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты систематический гербарий семейств
3.	Практические занятия	Учебная аудитория № 128 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-27, стулья-55, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
4.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Письменные столы – (5 шт.); Стулья (5 шт.); Стеллажи (3 шт.); Шкаф книжный (9 шт.); Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (10 шт.)