

**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.1.10 «Системы контроля и учета электрической энергии»**

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

Направленность (профиль) **«Электроснабжение»**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения - 3(2)

Семестр - 5(4)

Форма обучения - **очная**

**Нальчик – 2025**

Рабочая программа дисциплины Б1.В.1.10 «Системы контроля и учета электрической энергии» 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



А.Г. Фиापшев

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. Шехихачев

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 изучения устройств контроля и учета электрической энергии. Подготовка студентов к самостоятельной инженерной деятельности. Освоение будущими инженерами основ эксплуатации систем контроля и учета электрической энергии на предприятиях.

**Задачи дисциплины** – сформировать представление о путях повышения энергетической эффективности предприятия и системных методах энергосбережения. Изучение основных закономерностей, правил и способов комплектования, использования по назначению, систем контроля и учета электрической энергии, а также методов решения эксплуатационных задач по обеспечению требуемой надежности и рационального использования систем контроля и учета электрической энергии.

## 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-2	Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов профессиональной деятельности	ИД-1 ПК-2 Применяет методы и технические средства для расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов профессиональной деятельности.  ИД-2 ПК-2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности.	<b>Знать</b> перспективы развития и передовой отечественный и зарубежный опыт в области системы контроля и учета электрической энергии <b>Уметь</b> планировать и реализовывать мероприятия по учету электрической энергии <b>Владеть:</b> навыками и организации мероприятия по учету электрической энергии  <b>Знать</b> основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основы планирования при системы контроля и учета электрической энергии <b>Уметь:</b> выполнять расчеты и, таким образом, выбирать системы контроля и учета электрической энергии <b>Владеть:</b> методами оценки эффективности внедрения системы контроля и учета электрической энергии

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Системы контроля и учета электрической энергии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» включенных в учебный план направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «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
	5	4
	з.е./час.	з.е./час.
<b>1. Контактная работа, з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>3/105</b>	<b>0,89/32</b>
лекции	18(4)	6(2)
лабораторные работы	36(8)	12(4)
практические занятия	36(8)	6(2)
групповые консультации	3	3
курсовой проект		
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
<b>2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>3/111</b>	<b>5,1/184</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	84	180
выполнение курсового проекта		
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	Лабор. работы	Практич. занятия	Сам.изуч. отд. Тем
1.	Метрологическое обеспечение энергетического производства	2(2)*			9
2.	Учет электрической энергии	2	8(2)*	6(2)*	12
3.	Структурные составляющих баланса электроэнергии	2(2)*		6	9
4.	Оборудование для учета электрической энергии	2	4(2)*	6(2)*	9
5.	Методы диагностики систем учёта электроэнергии	2			9
6.	Автоматизированные системы учёта электрической энергии	2	12(2)*	12(2)*	9
7	Организация учета электроэнергии на промышленных предприятиях. Стоимость электроэнергии	2	8(2)*	6(2)*	9
8	Политика субъектов в сфере учёта электроэнергии	2			9

9	Развитие систем учёта электрической энергии	2	4		9
<b>Итого:</b>		<b>18(4)*</b>	<b>36(8)*</b>	<b>36(8)*</b>	<b>84</b>

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

## 4.2 Содержание 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	Лабор. работы	Практич. занятия	Сам.изуч. отд. Тем
1.	Метрологическое обеспечение энергетического производства		1		20
2.	Учет электрической энергии		1		20
3.	Структурные составляющих баланса электроэнергии		1		20
4.	Оборудование для учета электрической энергии	1	1	1	20
5.	Методы диагностики систем учёта электроэнергии	1	1	1	20
6.	Автоматизированные системы учёта электрической энергии	1	1	1	20
7	Организация учета электроэнергии на промышленных предприятиях. Стоимость электроэнергии	1	2(2)*	1	20
8	Политика субъектов в сфере учёта электроэнергии	1(1)*	2(2)*	1(1)*	20
9	Развитие систем учёта электрической энергии	1(1)*	2	1(1)*	20
<b>Итого:</b>		<b>6(2)*</b>	<b>12(4)*</b>	<b>6(2)*</b>	<b>180</b>

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

## 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

### 4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование дела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоёмкость час. (очное)	Трудоёмкость час. (заочное)
1	Метрологическое обеспечение энергетического производства	<b>ЛЕКЦИЯ №1 Тема: Требования к учету электрической энергии</b> 1. Виды учета электроэнергии 2. Общие требования 3. Пункты установки средств учета электроэнергии 4. Требования к расчетным счетчикам 5. Технический учет	2(2)*	
2	Учет электрической энергии	<b>ЛЕКЦИЯ №2 Тема: Понятие о федеральном оптовом рынке энергии и мощности</b> 1. История 2. Особенности электроэнергии как товара 3. Основные принципы организации оптового рынка 4. Ценовые и неценовые зоны 5. Рынок электроэнергии 6. Рынок мощности 7. Участники оптового рынка	2	

4	Оборудование для электрической энергии	<b>ЛЕКЦИЯ №3 Тема: Основные положения по учету электроэнергии</b> 1. Основная цель учета электроэнергии 2. Организация учета электроэнергии 3. Методы определения фактических значений потребления электрической энергии и мощности на промышленных предприятиях 4. Расчетные способы применяется в следующих случаях	2	
5	Методы диагностики учета электроэнергии	<b>ЛЕКЦИЯ № 4 Тема : Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение</b> 1. Коэффициентом мощности 2. Причины и последствия низкого коэффициента мощности 3. Способы повышения $\cos\varphi$ 4. Конденсаторные батареи	2	1
6	Автоматизированные системы учёта электрической энергии	<b>ЛЕКЦИЯ № 5. Качество электроэнергии и компенсация реактивной мощности</b> 1. Теория компенсации реактивной мощности 2. Потребители реактивной мощности. 3. Основные потребители реактивной мощности 4. Виды компенсации 5. Расчет компенсации реактивной мощности 6. Управление качеством электрической энергии	2	1
7	Организация учета энергии на промышленных предприятиях. Учет электроэнергии	<b>ЛЕКЦИЯ № 6. Тема Контроль качества электроэнергии</b> 1.Основные задачи и виды контроля качества электроэнергии 2.Требования стандарта к контролю качества электроэнергии 3. Виды контроля качества электрической энергии 4. Влияние показателей качества электроэнергии на работу электропотребителей 5. Влияние установившихся отклонений напряжения	2	1
8	Политика субъектов в сфере учёта энергии	<b>ЛЕКЦИЯ № 7. Тема Способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии</b> 1.Нормирование потерь 2. Структура потерь 3. Классификация мероприятий по снижению при их реализации структурным составляющим и потерь электроэнергии	2	1
9	Развитие систем учёта электрической энергии	<b>ЛЕКЦИЯ № 8. Тема Тарифы на электроэнергию на оптовом и розничном рынках.</b> 1. Стоимость обслуживания потребителей региона 2. Виды тарифов на электроэнергию	2	(1)
		<b>ЛЕКЦИЯ № 9. Тема Документация и отчетность при реализации электроэнергии</b> 1. Характеристика балансов электроэнергии	2	(1)
<b>Итого:</b>			<b>18(4)*</b>	<b>6(2)</b>

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

#### 4.3.2.Лабораторные работы

№ /п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час. (очное)	Трудоемкость Час (заочное)
------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------	----------------------------

1	Метрологическое обеспечение энергетического производства	.	4	2
2	Учет электрической энергии	Лаб. работа №1. Учёт электрической энергии Лаб. работа №2. Измерение структурных составляющих баланса электрической энергии энергосистем	4	2
3	Структурные составляющих баланса электроэнергии		4	2
4	Оборудование для учета электрической энергии	Лаб. работа №3 Оценка влияния качества электроэнергии на работу электрооборудования. Применение способов и средств обеспечения качества электрической энергии в электрических сетях	4	2
5	Методы диагностики систем учёта электроэнергии		4(2)	2
6	Автоматизированные системы учёта электрической энергии	Лаб. работа №4. АИИС КУЭ на различных классах напряжения в ЭЭС Лаб. работа №5. Выявление недостоверных показаний в системах АИИС КУЭ Лаб. работа №6. Выбор измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии с телеметрическим выходом для автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии (АКСУЭ) на базе комплекса технических средств (КТС) «энергия» и ктс «ток». проверка работоспособности телеметрического выхода счетчика	4(2)	1(1)
7	Организация учета электроэнергии на промышленных предприятиях. Стоимость электроэнергии	Лаб. работа №7. Определение погрешности измерительных ТТ, ТН, КЛ и ИКЭЭ Лаб. работа №8. Измерение показателей качества электрической энергии	4(2)	1(1)
8	Политика субъектов в сфере учёта электроэнергии		4(2)	(1)
9	Развитие систем учёта электрической энергии	Лаб. работа №9 Программирование микропроцессорного устройства «Энергиямикро» из состава КТС «Энергия».	4	(1)
		<b>Итого:</b>	<b>36(8)*</b>	<b>12(4)</b>

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

#### 4.3.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема практической работы	Трудоемкость час.(очное)	Трудоемкость час.(заочное)
	Метрологическое обеспечение энергетического производства		4	

Учет электрической энергии	<b>№1</b> Расчет структурных составляющих баланса электрической энергии по границе балансовой принадлежности объектов	4	
Структурные составляющих баланса электроэнергии	<b>№2</b> Расчет структурных составляющих баланса электрической энергии по границе балансовой принадлежности с объектами ФСК и МРСК	4	
Оборудование для учета электрической энергии	<b>№3</b> Формирование полезного отпуска электрической энергии	4(2)	1
Методы диагностики систем учёта электроэнергии	<b>№4</b> диагностики систем учёта электроэнергии	4(2)	1
Автоматизированные системы учёта электрической энергии	<b>№4</b> Автоматизированные системы контроля и учета энергопотребления. <b>№5</b> АСКУЭ промышленных предприятий	4(2)	1
Организация учета электроэнергии на промышленных предприятиях. Стоимость электроэнергии	<b>№6</b> Технические решения построения АСКУЭ	4(2)	1
Политика субъектов в сфере учёта электроэнергии		4	(1)
Развитие систем учёта электрической энергии	<b>№7</b> истемы учёта электрической энергии	4	(1)
	<b>Всего</b>	<b>36(8)*</b>	<b>6(2)</b>

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «**Системы контроля и учета электрической энергии**» 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 лабораторных работ по дисциплине " Системы контроля и учета электрической энергии " для студ. напр. «Электроэнергетика и электротехника» [Текст]: методические рекомендации / Разраб.: А.Г. Фиापшев, О.Х. Кильчукова. - Нальчик: ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М.Кокова, 2022.-88с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно **111** часа, из них **84** 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 балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

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

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

№№	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1	Метрологическое обеспечение энергетического производства	9(20)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2	Учет электрической энергии	12(20)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3	Структурные составляющих баланса электроэнергии	9(20)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
4	Оборудование для учета электрической энергии	9(20)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5	Методы диагностики систем учёта электроэнергии	9(20)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
6	Автоматизированные системы учёта электрической энергии	9(20)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
7	Организация учета электроэнергии на промышленных предприятиях. Стоимость электроэнергии	9(20)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8	Политика субъектов в сфере учёта электроэнергии	9(20)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
9	Развитие систем учёта электрической энергии	9(20)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
10	Подготовка к промежуточной аттестации - экзамен	27(4)	[1], [2], [3], [4], [5]* Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Сдача экзамена
<b>Итого:</b>		<b>111(184)</b>		

\* 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.	Метрологическое обеспечение энергетического производства	ПК-2	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
2.	Учет электрической энергии	ПК-2	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
3.	Структурные составляющих баланса электроэнергетики	ПК-2	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
4.	Оборудование для учета электрической энергии	ПК-2	<u>2-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
5.	Методы диагностики систем учета электроэнергии	ПК-2	<u>3-ий рейтинг контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
6.	Автоматизированные системы учета электрической энергии	ПК-2	<u>3-ий рейтинг контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
7	Организация учета электроэнергии на промышленных предприятиях. Стоимость электроэнергии	ПК-2	<u>3-ий рейтинг контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
8	Политика субъектов в сфере учета электроэнергии	ПК-2	<u>3-ий рейтинг контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и практической работы и их защита)
9	Развитие систем учета электрической энергии	ПК-2	<u>3-ий рейтинг контроль.</u> (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 20 баллов.

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

Согласно этих критериев 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 знания, умения 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 «Системы контроля и учета электрической энергии» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-2. Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов профессиональной деятельности.

В процессе освоения образовательной программы компетенции **ПК-2** формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника»**

Код компете	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования
-------------	---	--------------------

нции		компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-2	Б1.О.20 Электрические машины	3
	Б1.В.1.03 Электростанции на основе возобновляемых источников энергии	1
	Б1.В.1.08Теплоэлектростанции	6
	<b>Б1.В.1.10 Системы контроля и учета электрической энергии</b>	5
	Б1.В.1.20 Электротехнологическое оборудование предприятий	6
	Б1.В.1.21 Гидроэлектростанции	6
	Б2.О.03(П) Производственная практика, технологическая	4
	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
	ФТД.02 Электрические автоматы	2

*\* 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\*

Код и наименование индикатора	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			

достижения компетенции, этапы освоения		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 ПК-2 Применяет методы и технические средства для расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов профессиональной деятельности.  (пятый этап)	<b>Знать:</b> перспективы развития и передовой отечественный и зарубежный опыт в области системы контроля и учета электрической энергии	Не знает перспективы развития и передовой отечественный и зарубежный опыт в области системы контроля и учета электрической энергии	Частично знает перспективы развития и передовой отечественный и зарубежный опыт в области системы контроля и учета электрической энергии	Знает на достаточно высоком уровне перспективы развития и передовой отечественный и зарубежный опыт в области системы контроля и учета электрической энергии	На высоком уровне знает перспективы развития и передовой отечественный и зарубежный опыт в области системы контроля и учета электрической энергии
	<b>Уметь:</b> планировать и реализовывать мероприятия по учету электрической энергии	Не умеет планировать и реализовывать мероприятия по учету электрической энергии	Не в полной мере умеет планировать и реализовывать мероприятия по учету электрической энергии	На достаточно хорошем уровне умеет планировать и реализовывать мероприятия по учету электрической энергии	На высоком уровне умеет планировать и реализовывать мероприятия по учету электрической энергии
	<b>Владеть:</b> навыками и организации мероприятия по учету электрической энергии	Не владеет навыками и организации мероприятия по учету электрической энергии	Знаком с некоторыми навыками и организации мероприятия по учету электрической энергии	Владеет навыками и организации мероприятия по учету электрической энергии	В полной мере владеет навыками и организации мероприятия по учету электрической энергии
ИД-2 ПК-2 Демонстрирует знания организации и технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности.  (пятый этап)	<b>Знать:</b> основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основы планирования при системы контроля и учета электрической энергии	Не знает основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основы планирования при системы контроля и учета электрической энергии	Частично знает основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основы планирования при системы контроля и учета электрической энергии	Знает на достаточно высоком уровне основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основы планирования при системы контроля и учета электрической энергии	На высоком уровне знает основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основы планирования при системы контроля и учета электрической энергии
	<b>Уметь:</b> выполнять расчеты и, таким образом, выбирать системы	Не умеет выполнять расчеты и, таким образом, выбирать системы	Не в полной мере умеет выполнять расчеты и, таким образом, выбирать системы	На достаточно хорошем уровне умеет выполнять расчеты и, таким образом, выбирать системы	На высоком уровне умеет выполнять расчеты и, таким образом, выбирать системы

	контроля и учета электрической энергии	контроля и учета электрической энергии	выбирать системы контроля и учета электрической энергии	системы контроля и учета электрической энергии	системы контроля и учета электрической энергии
	<b>Владеть:</b> методами оценки эффективности внедрения системы контроля и учета электрической энергии	Не владеет методами оценки эффективности внедрения системы контроля и учета электрической энергии	Знаком с некоторыми методами оценки эффективности внедрения системы контроля и учета электрической энергии	Владеет методами оценки эффективности внедрения системы контроля и учета электрической энергии	В полной мере владеет методами оценки эффективности внедрения системы контроля и учета электрической энергии

*\*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	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	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	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» (неудовлетворительно)	0-59	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-2 ИД-2 ПК-2 в процессе освоения образовательной программы

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

**Укажите номер правильного ответа**

**1. 1. Как расшифровывается ЭМО:**

- 1) Электромагнитная обстановка
- 2) Электромеханическая обстановка
- 3) Энергоманигитная обстановка
- 4) Электромеханическое отделение

**2. Как расшифровывается ЭМС:**

- 1) Электромагнитная система
- 2) Электромагнитная совместимость
- 3) Электромагнитная станция
- 4) Электромеханическая совместимость

**3. В каком классе ЭМО на станциях и подстанциях возможно наличие мощных радиопередатчиков:**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**4. Где распространяются кондуктивные помехи:**

- 1) В окружающей среде
- 2) Не

зависимо от среды

- 3) В проводящей

среде

- 4) В трансформаторах

**5. Электромагнитное явление – это процесс, которые снижают или могут снизить качество функционирования ТС:**

- 1) Э

МС

- 2) ЭМ

П

- 3) Экранирование

**6. Электромагнитная**

**индукция** Какой способ применяют для

**ослабления ЭМП:**

- 1) Экранирование
- 2) Излучение
- 3) Заземление
- 4) Увеличение расстояния между установками
7. Сколько классов на электрических станциях и подстанциях ЭМО

бывает: 1) 2

- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5

8. Совокупность электромагнитных явлений, процессов в заданной области пространства, частотном и временном диапазонах – это:

- 1) ЭМС
- 2) ЭМО
- 3) ЭМП
- 4) ЭМХ

8. Какой действующий ГОСТ устанавливает нормы и качество электрической энергии в точках передачи электрической энергии пользователям:

- 1) ГОСТ 32144-2013
- 2) ГОСТ 54149-2010
- 3) ГОСТ 30804.4.30-2013
- 4) ГОСТ Р 50397-92

9. Под точкой электрической сети, находящейся на линии раздела объектов электроэнергетики между владельцами по признаку собственности, определенная в процессе технологического присоединения понимается:

- 1) Согласованное напряжение
- 2) Граница раздела
- 3) Точка передачи электрической энергии
- 4) Точка приема электрической энергии

**7.3.2 Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.  
1-ый рейтинг-контроль**

1. Структура системы распределения электроэнергии. Системы электроснабжения и



основные требования к ним.

2. Категории обеспечения надежности электроснабжения, виды электроприемников, классификация по режимам работы.
3. Классификация электроприемников. Основные виды схем, применяемых в системах электроснабжения.
4. Характеристики электрических нагрузок. Показатели графиков нагрузок.
5. Определение расчетных нагрузок по удельным показателям.
6. Метод упорядоченных диаграмм, коэффициент максимума нагрузки, коэффициент использования.
7. Расчет электрических нагрузок жилых и общественных зданий
8. Схемы городских распределительных сетей напряжением до 1кВ
9. Конструктивное выполнение элементов сетей. Выбор кабелей. Способы прокладки.
10. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1кВ.
11. Сопротивление элементов цепи короткого замыкания в электроустановках до 1кВ.
12. Электродинамическое действие токов короткого замыкания
13. Термическое действие токов короткого замыкания.
14. Выбор сечений проводов и кабелей по допустимой потере напряжения.
15. Предохранители. Выбор предохранителей.
16. Автоматический выключатель. Выбор автоматических выключателей

## **2-ой рейтинг-контроль**

1. 1 Коммутационные аппараты напряжением до 1кВ
2. Режимы работы нейтрали. Сеть с глухо заземленной нейтралью.
3. Типы систем заземления .
4. Определение электрических нагрузок методом коэффициента максимума.
5. Схемы электрических сетей до 1кВ промышленных объектов.
6. Качество электрической энергии. Установившееся отклонение и колебания напряжения.
7. Качество электрической энергии. Коэффициент несимметрии напряжения.
8. Качество электрической энергии. Несинусоидальность напряжения.
9. Расчет систем освещения.
10. Компенсация реактивной мощности.
11. Учет электрической энергии.
12. Оценка эффективности передачи электрической энергии при сопоставлении плановых и фактических объемов.
13. Принципы формирования прогнозных балансов электрической энергии на период тарифного регулирования.
14. Нормирование потерь электрической энергии в электрических сетях.
15. Анализ эффективности мероприятий по снижению потерь электрической энергии.
16. Показатели объема передачи за отчетный период электрической энергии потребителям
17. Метрологическое обеспечение энергетического предприятия. Правовые основы.
18. Сертификация электроэнергии.

## **3-ий рейтинг-контроль**

1. 1 Нормирование потерь электрической энергии в электрических сетях.
2. Анализ эффективности мероприятий по снижению потерь электрической энергии.
3. Показатели объема передачи за отчетный период электрической энергии потребителям
4. Метрологическое обеспечение энергетического предприятия. Правовые основы.
5. Сертификация электроэнергии.

6. Стандартизация систем управления качеством. Стандартизация в электроэнергетике.
7. Состав измерительного комплекса электроэнергии (ИКЭЭ).
8. Автоматизированные системы коммерческого учёта электроэнергии (АСКУЭ).
9. Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ).
10. Назначение, функциональные особенности и сравнение систем АСКУЭ и АИИС КУЭ.
11. Роль систем учёта электрической энергии при решении проблем энергоэффективности.
12. Перспективы развития систем учёта электрической энергии.
13. Развитие систем учёта электрической энергии. Существующие и перспективные функции и задачи.
14. Микропроцессорные системы учёта электроэнергии для диспетчерского управления электроэнергетической системой.
15. Концепции интеллектуальных электроэнергетических систем Smart City и SmartGrid. Цифровые подстанции.
16. Средства, методы, алгоритмы реализации концепции в современных условиях

### **7.3.3 Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию по дисциплине**

1. Структура системы распределения электроэнергии. Системы электроснабжения и основные требования к ним.
2. Категории обеспечения надежности электроснабжения, виды электроприемников, классификация по режимам работы.
3. Классификация электроприемников. Основные виды схем, применяемых в системах электроснабжения.
4. Характеристики электрических нагрузок. Показатели графиков нагрузок.
5. Определение расчетных нагрузок по удельным показателям.
6. Метод упорядоченных диаграмм, коэффициент максимума нагрузки, коэффициент использования.
7. Расчет электрических нагрузок жилых и общественных зданий
8. Схемы городских распределительных сетей напряжением до 1кВ
9. Конструктивное выполнение элементов сетей. Выбор кабелей. Способы прокладки.
10. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1кВ.
11. Сопротивление элементов цепи короткого замыкания в электроустановках до 1кВ.
12. Электродинамическое действие токов короткого замыкания
13. Термическое действие токов короткого замыкания.
14. Выбор сечений проводов и кабелей по допустимой потере напряжения.
15. Предохранители. Выбор предохранителей.
16. Автоматический выключатель. Выбор автоматических выключателей.
17. Коммутационные аппараты напряжением до 1кВ
18. Режимы работы нейтрали. Сеть с глухо заземленной нейтралью.
19. Типы систем заземления .
20. Определение электрических нагрузок методом коэффициента максимума.
21. Схемы электрических сетей до 1кВ промышленных объектов.
22. Качество электрической энергии. Установившееся отклонение и колебания напряжения.
23. Качество электрической энергии. Коэффициент несимметрии напряжения.
24. Качество электрической энергии. Несинусоидальность напряжения.
25. Расчет систем освещения.
26. Компенсация реактивной мощности.
27. Учет электрической энергии.

28. Оценка эффективности передачи электрической энергии при сопоставлении плановых и фактических объемов.
29. Принципы формирования прогнозных балансов электрической энергии на период тарифного регулирования.
30. Нормирование потерь электрической энергии в электрических сетях.
31. Анализ эффективности мероприятий по снижению потерь электрической энергии.
32. Показатели объема передачи за отчетный период электрической энергии потребителям
33. Метрологическое обеспечение энергетического предприятия. Правовые основы.
34. Сертификация электроэнергии.
35. Стандартизация систем управления качеством. Стандартизация в электроэнергетике.
36. Состав измерительного комплекса электроэнергии (ИКЭЭ).
37. Автоматизированные системы коммерческого учёта электроэнергии (АСКУЭ).
38. Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ).
39. Назначение, функциональные особенности и сравнение систем АСКУЭ и АИИС КУЭ.
40. Роль систем учёта электрической энергии при решении проблем энергоэффективности.
41. Перспективы развития систем учёта электрической энергии.
42. Развитие систем учёта электрической энергии. Существующие и перспективные функции и задачи.
43. Микропроцессорные системы учёта электроэнергии для диспетчерского управления электроэнергетической системой.
44. Концепции интеллектуальных электроэнергетических систем Smart City и SmartGrid. Цифровые подстанции.
45. Средства, методы, алгоритмы реализации концепции в современных условиях.

#### **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. Пелюгин А.В., Сергеев С.А., Барзыкина Г.А., Экономика электроэнергетики: учебник / А.В. Пелюгин, С.А. Сергеев, Г.А. Барзыкина, А.Н. Горлов. – 2-е изд., стер.- Старый Оскол: ТНТ, 2013-360 с. ISBN 978-5-94178-276-5
2. Щербаков Е. Ф., Александров Д. С., Дубов А. Л. Щ 61 Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2018. — 392 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине " Системы контроля и учета электрической энергии " для студ. напр. «Электроэнергетика и

электротехника» [Текст]: методические рекомендации / Разраб.: А.Г. Фиашев, О.Х. Кильчукова. - Нальчик: ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М.Кокова, 2022.-88с.

**Дополнительная литература:**

4. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. - 4-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2014. - 648 с.

5. Электропитающие системы и электрические сети [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Электроэнергетика и электротехника" / Н.В. Хорошилов [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 352 с.

6. Папков Б.В., Осокин В.Л. Вероятностные и статистические методы оценки надежности элементов и систем электроэнергетики: теория, примеры, задачи: учебное пособие / Б.В. Папков, В.Л. Осокин. – Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 424 с. ISBN 978-5-94178-552-0.

**Перечень периодических изданий, имеющих в библиотеке университета:**

- Водоснабжение и санитарная техника;
- Достижения науки и техники АПК;
- Механизация и электрификация сельского хозяйства;
- Промышленная энергетика;
- Теплоэнергетика;
- 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»

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

- **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 «**Системы контроля и учета электрической энергии**»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10**баллов (за три 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.

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 «Системы контроля и учета электрической энергии» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

### **11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

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

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

**Антиплагиат.ВУЗ 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 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«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.shtm">http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm</a>
Агроакадемсеть-базы данных РАСХН.	<a href="http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-">http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-</a>

	<a href="http://06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php">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 k ompleks</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 № 153 (для проведения занятий семинарского лабораторного и типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; 1. Филиал кафедры в ПАО «Россети Северный Кавказ» - «Каббалкэнерго» Типовой учебный класс по обучению ПТБ при работе с электроустановками. Оборудование: 1. «Элементы устройства РЗА» (реле указательное РУ-21, реле мощности, реле времени РВ-247 электромагнитное реле тока РТ-40, реле частоты РЧ-1 и т.д.) 2. Стенд «Провода и кабели» 3. Стенд «Индукционные счетчики электрической энергии» (СА-4-И672М, САЗУ-И670М, СО-ЭЭ9301 и т.д.) 4. Стенд «Микропроцессорные многофункциональные счетчики электрической энергии» (ЦЭ6850, Ф68700В, ЦЭ6805В, ЦЭ6811, ЦЭ6822) 5. Стенд «Счетчики электрической энергии для трехфазного потребителя» (ЦЭ6812, ЦЭ6808В, ЦЭ6803В, ЦЭ6804) 6. Стенд «Учетно-распределительные щитки и устройства защитного отключения» (ЩКУЗ, ЩКУЗ, трансформатор тока) 7. Стенд «Однофазные современные счетчики» (ЦЭ6807Б, ЦЭ6807Б-Ш1, ЦЭ6827М1, цЭ6807Б-Р и т.д.)

			<p>8. Стенд «Изоляторы»</p> <p>9. Стенд «Самонесущие изолированные провода»</p> <p>10. Стенд «Средства индивидуальной защиты»</p> <p>11. Стенд «Средства индивидуальной защиты»</p> <p>12. Стенд «Средства индивидуальной защиты»</p> <p>13. Анализатор качества электроэнергии «Прорыв - КЭ»</p> <p>14. Анализатор качества электрической энергии Fluke 430 Series II.</p>
3.	Практические занятия	Учебная аудитория № 128 (для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	<p>Учебная мебель: столы-27, стулья-55, доска меловая – 1, кафедра.</p> <p>Основное оборудование:</p> <p>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 .</p> <p>Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты</p>
4.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	<p>Письменные столы – (5 шт.);</p> <p>Стулья (5 шт.);</p> <p>Стеллажи (3 шт.);</p> <p>Шкаф книжный (9 шт.);</p> <p>Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (10 шт.)</p>