

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
энергетики

доцент А.А. Шевченко
«17» июля 2021 г.



Рабочая программа дисциплины
Системы контроля и учета электрической энергии

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность
Электроснабжение

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Краснодар
2021


Рабочая программа дисциплины «Системы контроля и учета электрической энергии» разработана на основе ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28.02.2018 г. № 144.

Автор:
Д.т.н., профессор


В.Г. Сазыкин


Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры применения электрической энергии от 07 июня 2021 г., протокол № 36

Заведующий кафедрой
канд. техн. наук, доцент



А.Г. Кудряков

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики, протокол от 15 июня 2021 г. № 10

Председатель
методической комиссии
д-р техн. наук, профессор


И.Г. Стрижков

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. техн. наук, доцент


А.Г. Кудряков

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы контроля и учета электрической энергии» является формирование трудовых функций по обеспечению достоверного учета электроэнергии и надежного и качественного энергоснабжения потребителей путем контроля систем учета электроэнергии.

Задачи

- выявление фактов несанкционированного потребления электроэнергии;
- определение правильности схем включения приборов учета;
- снятие векторных диаграмм средств учета с измерительными трансформаторами;
- анализ динамики потребления электроэнергии и мощности для выявления небалансов;
- формирование системы качественных и количественных показателей по техническому аудиту систем учета электроэнергии.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате изучения дисциплины В результате изучения дисциплины Б1.В.1.16 «Системы контроля и учета электрической энергии» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Трудовая функция:

- 3.1.1. Контроль работы измерительных комплексов электрической энергии, установленных у физических лиц;
- 3.1.2. Техническое обслуживание измерительных комплексов электрической энергии, установленных у физических лиц;
- 3.3.1. Техническое обслуживание систем учета электроэнергии, установленных у физических лиц;
- 3.3.2. Контроль работы измерительных комплексов электроэнергии, установленных у юридических лиц.

Трудовые действия:

- 3.1.1. Установка и замена одно- и трехфазных приборов учета электрической энергии прямого и косвенного включения. Установка и замена компонентов измерительных комплексов электрической энергии;
- 3.1.2. Проверка схем включения одно- и трехфазных приборов учета

электрической энергии прямого и косвенного включения. Определение исправности компонентов измерительного комплекса электрической энергии и их соответствие требованиям нормативно-технической документации;

- 3.3.1. Замена приборов учета электрической энергии в электроустановках напряжением выше 1000 В. Замена приборов учета электрической энергии в электроустановках напряжением до 1000 В. Определение исправности и соответствия нормативно-технической документации приборов учета и компонентов измерительных комплексов электрической энергии. Проверка схем включения приборов учета электрической энергии;

- 3.3.2. Допуск измерительного комплекса электрической энергии в эксплуатацию. Контроль технического состояния измерительных комплексов электрической энергии. Выявление причин небалансов величин отпуска и потребления энергии, сверхнормативных потерь электрической энергии, принятие мер по их устранению. Выявление нарушений в работе измерительного комплекса электрической энергии.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- **ПКС-1.** Способен участвовать в проектировании электрооборудования объектов электросетевого хозяйства;

- **ПКС-2.** Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Системы контроля и учета электрической энергии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений подготовки обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Электроснабжение».

4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	57	-
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий		-
— лекции	20	-
— практические	32	-
- лабораторные	-	-
— внеаудиторная	-	-
— зачет	-	-
— экзамен	3	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— защита курсовых работ (проектов)	2 (3)	-
Самостоятельная работа в том числе:	60	-
— курсовая работа (проект)	27	-
— прочие виды самостоятельной работы	-	-
Итого по дисциплине	144	
в том числе в форме практической подготовки		

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен (зачет, зачет с оценкой), выполняют курсовую работу (проект).

Дисциплина изучается на __4__ курсе, в __7__ семестре по учебному плану очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Цели и задачи, решаемые системой. Правила учета электрической энергии для оптового и розничного рынка. Типовые технические требования к средствам автоматизации	ПКС-1, ПКС-2	7	2		2		-		6

	контроля и учета электроэнергии и мощности для АИИСКУЭ энергосистем.									
2	Учет энергии и мощности. Расчетный учет, технический учет, сечение учета. Виды и категории объектов. Расчетные схемы. Точки учета. Учет по категориям энергопотоков. Балансы по группам энергопотоков. Баланс по предприятию. Расчеты собственных потерь и небалансов. Формирование расчетных групп. Временные зоны. Коэффициенты к тарифам на временные зоны.	ПКС-1, ПКС-2	7	2		2		-		6
3	Информационно измерительный комплекс. Измерительные трансформаторы тока и напряжения в цепях учета электроэнергии, требования по обеспечению точности. Влияние элементов на метрологические характеристики измерений.	ПКС-1, ПКС-2	7	2		2		-		6
4	Цифровые счетчики электроэнергии. Технические характеристики. Настраиваемые параметры. Сервисные возможности, функции и их настройка.	ПКС-1, ПКС-2	7	2		4		-		6

	<p>Программное обеспечение.</p> <p>Устройство сбора и передачи данных (УСПД).</p> <p>Назначение.</p> <p>Требования к функциональному составу, параметрам, хранению данных.</p> <p>Технические характеристики.</p> <p>Конфигурация и настройки.</p>									
5	<p>Центр обработки данных. Перечень решаемых задач.</p> <p>Состав и структура программно-аппаратных средств.</p> <p>Организация центра обработки данных.</p> <p>Требования к инфраструктуре и аппаратной части.</p>	ПКС-1, ПКС-2	7	2		4		-		6
6	<p>Организация каналов связи в соответствии с иерархической структурой предприятия.</p> <p>Типы устройств связи, каналов передачи данных, сред передачи данных.</p> <p>Интерфейсы и протоколы взаимодействия устройств. Их надежность и пропускная способность.</p> <p>Требования к резервированию каналов связи и обзор существующих решений.</p>	ПКС-1, ПКС-2	7	2		4		-		6
7	<p>Этапы создания систем АИИСКУЭ.</p> <p>Предпроектное</p>	ПК-1, ПК-2	7	2		4		-		6

	обследование предприятия. Разработка технического задания. Модернизация измерительных комплексов. Технорабочее проектирование информационно-измерительного и информационно-вычислительного комплексов. Разработка документов по метрологическому обеспечению.								
8	Показатели качества электроэнергии. Отклонение, колебания, несинусоидальность, несимметрия напряжения и отклонения частоты как процессы, характеризующие режим работы электрической системы. Показатели качества электрической энергии (ПКЭ) как характеристики этих процессов и их классификация.	ПКС-1, ПКС-2	7	2		4		-	6
9	Провалы напряжения и временные перенапряжения. Глубина и длительность провалов. Коэффициент временного перенапряжения. Импульсы напряжения, их амплитуда и длительность.	ПКС-1, ПКС-2	7	2		4		-	6
10	Типовая структура	ПКС-1, ПКС-2	7	2		2		-	6

	современных средств измерения (СИ). Основные технические требования к приборам. Выбор способов и средств в условиях проектирования и эксплуатации. Выбор средств обеспечения КЭ. Схемные способы обеспечения КЭ.									
	Курсовая работа	ПКС-1, ПКС-2	7							

Итого	Итого Лекц и- онны х часов	В т.ч. в форме практи ческой подгот овки	Итого Практи ческих заняти й	В т.ч.. в форм е практи ческ ой подго товки	Итого лабора торные заняти я	В т.ч. лабора торные в форме практи ческой подгот овки	Итого самостоя тельной работы
	20		32				60

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

6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Системы контроля и учета электрической энергии. / В.Г. Сазыкин, А.А. Багметов.: Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения спец. 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника. Краснодар: КубГАУ им. И.Т. Трубилина, 2019. – 64 с.

2. Забелло Е.П., Дайнеко В.А., Громова В. С. Автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов: практикум – Минск: БГАТУ, 2010. – 72 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bsatu.by/sites/default/files/field/publikatsiya_file/avtomatizirovannye-sistemy-kontrolya-i-ucheta-energoresursov-praktikum.pdf

3. Лебедев В.И. Микропроцессорные счетчики электроэнергии. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 196 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znaniyum.com/catalog/product/1032270>

4. Митрофанов С.В. Энергосбережение в электроэнергетике: лабораторный практикум / С.В. Митрофанов, О.И. Кильметьева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 104 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97963?category=937>

5. Осика Л.К. Расчетные методы интеллектуальных измерений (Smart Metering) в задачах учета и сбережения электроэнергии: практическое пособие / Л.К. Осика. — М.: Издательский дом МЭИ, 2013. — 422 с.: ил. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.ok.cc/book/2911158/0a12af>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПКС-1. Способен участвовать в проектировании электрооборудования объектов электросетевого хозяйства	
6,7	Электроснабжение
7	Электрическое освещение
7	Системы контроля и учета электрической энергии
7, 8	Электрические сети
8	Проектирование систем электроснабжения
8	Проектирование систем электроснабжения на возобновляемых источниках
8	Преддипломная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПКС-2. Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства	
1	Введение в специальность
4	Современные технологии монтажа в электроэнергетике
4	Монтаж средств автоматизации
5	Основное и вспомогательное оборудование нетрадиционной и возобновляемой энергетики
5	Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики
5	Организационно-распорядительные документы в электроэнергетике
5, 6	Электрические станции и подстанции
5, 6	Переходные процессы в электроэнергетических системах
6	Эксплуатация систем электроснабжения
6	Электрический привод

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
6	Энерготехнологическое использование нетрадиционной и возобновляемой энергетики
6, 7	Электроснабжение
7	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
7	Системы контроля и учета электрической энергии
7	Организация работ под наведенным напряжением
7, 8	Электрические сети
8	Преддипломная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции. Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворит ельно (минимальный)	удовлетворит ельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-1. Способен участвовать в проектировании электрооборудования объектов электросетевого хозяйства					
ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирован ия, составляет конкурентосп особные варианты технических решений;	Не выполнен сбор и анализ данных для проектирован ия, составляет конкурентосп особные варианты технических решений	Фрагментарн о выполнен сбор и анализ данных для проектирован ия, составляет конкурентосп особные варианты технических решений	Частично выполнен сбор и анализ данных для проектирован ия, составляет конкурентосп особные варианты технических решений	В полном объеме выполнен сбор и анализ данных для проектирован ия, составляет конкурентосп особные варианты технических решений	Тестирование, КР, экзамен
ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразн ого проектного решения;	Не обоснован выбор целесообразн ого решения	Фрагментарн о обоснован выбор целесообразн ого решения	Частично обоснован выбор целесообразн ого решения	В полном объеме обоснован выбор целесообразн ого решения	
ПКС-1.3. Подготавлива ет разделы	Не подготовлены разделы	Фрагментарн о подготовлены	Частично подготовлены разделы	В полном объеме подготовлены	Тестирование, КР, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции. Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворит ельно (минимальный)	удовлетворит ельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
предпроектно й документации на основе типовых технических решений; ПКС-1.4.	предпроектно й документации на основе типовых технических решений	разделы предпроектно й документации на основе типовых технических решений	предпроектно й документации на основе типовых технических решений	разделы предпроектно й документации на основе типовых технических решений	
Демонстрирует понимание задач проектирования объектов электросетевого хозяйства.	Не понимает задачи проектирования объектов электросетевого хозяйства	Фрагментарно понимает задачи проектирования объектов электросетевого хозяйства	Частично понимает задачи проектирования объектов электросетевого хозяйства	В полном объеме понимает задачи проектирования объектов электросетевого хозяйства	Тестирование, КР, экзамен
ПКС-2. Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства					
ПКС-2.1. Применяет методы и технические средства для расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства;	Не применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов электросетевого хозяйства	Фрагментарно применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов электросетевого хозяйства	Частично применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов электросетевого хозяйства	В полном объеме применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов электросетевого хозяйства	Тестирование, КР, экзамен
ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов электросетевого хозяйства;	Не демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов электросетевого хозяйства	Фрагментарно демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов электросетевого хозяйства	Частично демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов электросетевого хозяйства	В полном объеме демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов электросетевого хозяйства	Тестирование,. КР, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции. Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-2.3. Демонстрирует понимание работы технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства.	Не демонстрирует понимание задач эксплуатации электрооборудования объектов электросетевого хозяйства.	Фрагментарно демонстрирует понимание задач эксплуатации электрооборудования объектов электросетевого хозяйства.	Частично демонстрирует понимание задач эксплуатации электрооборудования объектов электросетевого хозяйства.	В полном объеме демонстрирует понимание задач эксплуатации электрооборудования объектов электросетевого хозяйства.	Тестирование, КР, экзамен

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Темы курсовых работ

Курсовая работа выполняется по теме «Разработка системы контроля и учета электрической энергии» по индивидуальным исходным данным.

Таблица – Исходные данные для курсовой работы

№ варианта	Мощность ТП (кВА)	Категория объекта по надежности	Число часов использования максимума	№ графика нагрузки	Коэффициент загрузки
1	400	3	2600	3	0,81
2	160	3	3500	6	0,84
3	100/160	2	2550	1	0,72
4	630	3	3200	5	0,88
5	250/100	2	4200	2	0,74
6	160/160	2	2900	4	0,77
7	1000	3	5400	1	0,8
8	100/160	2	2750	6	0,73
9	250/400	2	2950	2	0,76
10	160/250	2	3250	4	0,78
11	400/100	2	4640	3	0,8
12	630/250	2	4950	4	0,75
13	160/250	2	6250	5	0,7
14	100/100	2	5450	6	0,72
15	1000/630	2	6350	3	0,79
16	250/250	2	2850	1	0,71
17	400/400	2	3550	4	0,73

18	2000	3	6450	2	0,87
19	1250	3	6150	5	0,84
20	1600	3	4450	2	0,85
21	1000/1000	2	2650	6	0,74
22	160/400	2	5100	3	0,77
23	400/100	2	3950	5	0,79
24	400/630	3	2500	4	0,72
25	250	3	3350	1	0,83
26	400	3	4150	3	0,86
27	630/630	2	6450	2	0,79
28	1250/1250	2	2700	6	0,71
29	1000/1600	2	5300	1	0,7
30	1600/1600	2	4400	5	0,73
31	630/250	2	2850	3	0,78
32	160/250	2	6400	1	0,72
33	100/100	2	2800	4	0,76
34	1000/630	2	6050	2	0,75
35	250/250	2	3350	5	0,74
36	100/160	2	2950	2	0,79
37	250/400	2	4550	6	0,75
38	630/630	2	5400	3	0,77
39	400/100	2	2900	5	0,7
40	630/250	2	3600	4	0,78
41	160/400	2	6300	1	0,73
42	400/100	2	4000	3	0,71
43	400/630	2	4150	2	0,76
44	100	3	2850	6	0,9
45	400/400	2	5150	3	0,72
46	2000	3	6250	6	0,88
47	1250	3	3100	1	0,9
48	1600	3	5000	5	0,83
49	1000/1000	2	5800	2	0,73
50	630	3	4150	4	0,85
51	1250	3	2900	1	0,84
52	250/100	2	3400	6	0,77
53	250	3	5950	2	0,81
54	400	3	4350	4	0,9
55	1600	3	5600	3	0,87
56	1250/1250	2	4450	4	0,75
57	1000/1600	2	5700	5	0,78
58	1600/1600	2	3800	6	0,71
59	1000	3	5300	3	0,86
60	250/160	2	2800	1	0,74

Вопросы к экзамену

1. Энергоучет как инструмент энергоснабжения
2. Назовите цель учета электроэнергии?
3. Укажите требования к качеству электроэнергии?
4. Какие возможности должна обеспечивать организация учета активной

электроэнергии?

5. Укажите особенности организации учета электроэнергии?

6. Укажите особенности организации эксплуатации средств учета электроэнергии?

7. Перечислите причины нарушения учета электроэнергии?

8. Укажите неисправности счетчика при несоблюдении нормальных условий его работы?

9. В каких случаях необходимо применять автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии?

10. Где устанавливаются расчетные счётчики?

11. Классификация систем АСКУЭ

12. Структура АСКУЭ

13. Сколько иерархических уровней имеет обобщенная структурная схема АСКУЭ?

14. Техническое обеспечение АСКУЭ

15. Метрологическое обеспечение АСКУЭ

...

76. Какие требования предъявляются к средствам инструментального обеспечения АСКУЭ ?

77. Как осуществляется целенаправленное регулирование энергопотребления с помощью АСКУЭ?

78. Как учитывается сложившаяся инфраструктура энергетического учета при создании систем автоматизированного контроля и учета?

79. Что позволило разработать универсальные автоматизированные системы, адаптируемые к любым дифференциальным тарифам?

80. Перечислите подсистемы АСКУЭ оптового рынка электроэнергии.

81. Системный подход и системный анализ в проектировании АСУ ТП электроснабжением

82. Модели и моделирование в задачах проектирования АСУ ТП электроснабжением

83. Алгоритмизация и основные особенности алгоритмов, используемых в АСУ ТП электроснабжением

84. Основные виды обеспечения АСУ ТП электроснабжением

85. Основные структурные аспекты построения автоматизированных систем управления электроснабжением промышленных объектов (систем)

86. Особенности организации и функционирования автоматизированных систем диспетчерского управления электроснабжением

87. Что понимается под АСКУЭ?

88. Особенности организации и функционирования автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ)

89. Основные программно-технические средства и средства телекоммуникации, используемые при создании АСУ ТП электроснабжением

90. Особенности решения функциональных задач автоматизированного управления электроснабжением

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Методические материалы по процедуре оценивания выполнены в соответствии с локальным нормативным акт университета Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Описания процедуры оценивания:

Тестовые задания

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Осика Л.К. Расчетные методы интеллектуальных измерений (Smart Metering) в задачах учета и сбережения электроэнергии: практическое пособие / Л.К. Осика. — М.: Издательский дом МЭИ, 2013. — 422 с.: ил. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.b-ok.cc/book/2911158/0a12af>
2. Правила устройства электроустановок. Дата актуализации: 01.01.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294853/4294853915.pdf>
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые данные. – М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. – 332 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22732.html>
4. СТО 70238424.17.220.20.004-2011 Автоматизированные информационно-измерительные системы учета электроэнергии (АИИС УЭ). Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и

требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200097078>

5. Профессиональный стандарт 20.039. Работник по техническому аудиту систем учета электроэнергии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/20.039.pdf>

Дополнительная учебная литература

1. Забелло Е.П., Дайнеко В.А., Громова В. С. Автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов: практикум – Минск: БГАТУ, 2010. – 72 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bsatu.by/sites/default/files/field/publikatsiya_file/avtomatizirovannye-sistemy-kontrolya-i-ucheta-energoresursov-praktikum.pdf

2. Лебедев В.И. Микропроцессорные счетчики электроэнергии. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 196 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1032270>

3. Митрофанов С.В. Энергосбережение в электроэнергетике: лабораторный практикум / С.В. Митрофанов, О.И. Кильметьева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 104 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97963?category=937>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znaniy.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020 17.07.2020 16.01.2021 17.01.21 16.07.21	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19 Договор 4517 ЭБС от 03.07.20 Договор 4943 ЭБС от 23.12.20
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021 13.01.21 12.01.22	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19

				Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20.
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020 12.05.2020 11.11.2020 12.11.2020 11.05.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Системы контроля и учета электрической энергии. / В.Г. Сазыкин, А.А. Багметов.: Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения спец. 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника. Краснодар: КубГАУ им. И.Т. Трубилина, 2019. – 64 с.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office	Офисный пакет
3	Libre Office	Офисный пакет
4	SMath Studio	Математический редактор
5	Electronic Workbench	Пакет схематического моделирования цифровых, аналоговых и аналогово-цифровых электронных схем высокой сложности
6	Autodesk AutoCAD	Программное обеспечение САПР
7	INDIGO	Система тестирования

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Справочная система http://uchetelectro.ru/	Учет электроэнергии
2	Программные продукты https://yaenergetik.ru/	Онлайн-расчеты тарифов электроэнергии
3	Базы данных по электроэнергетике https://pue8.ru/uchet-elektroenergii	Электроэнергетика и электротехника

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Помещение № 205 ЭЛ, посадочных мест – 28; площадь – 87,3м²; Компьютерные столы 14 шт, Принтер HP LaserJet 1010 (1 шт.), Сканер Epson Perfection 4490 (1 шт.), Персональный компьютер (1 шт.), Принтер HP LaserJet P2055DN (1 шт.), Ноутбук (1 шт.), Телевизор SONY 46" KDL-46 (1 шт.). помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. технические средства обучения (принтер – 1 шт.; экран – 1 шт.; сетевое оборудование – 1 шт.; компьютер персональный – 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, система тестирования INDIGO,	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета энергетики
2	Помещение № 209 ЭЛ, посадочных мест – 28; площадь – 85,8м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. сплит-система – 1 шт.;	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета энергетики

№ п/ п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	технические средства обучения (принтер – 1 шт.; телевизор – 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);	
3	Помещение № 4 ЭЛ, посадочных мест – 100; площадь – 129,5м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета энергетики