

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» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Системы контроля и учета электрической энергии

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность

Электроснабжение

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Краснодар

2021

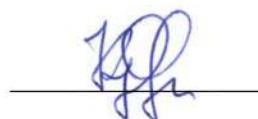
Рабочая программа дисциплины «Системы контроля и учета электрической энергии» разработана на основе ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28.02.2018 г. № 144.

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

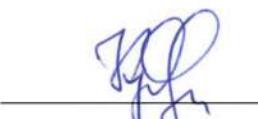
 А.Г. Кудряков

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 в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	57	-
— 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 экзамены (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 практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических 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. Настроочные параметры. Сервисные возможности, функции и их настройка.	ПКС-1, ПКС-2	7	2		4		-		6

	Программное обеспечение. Устройство сбора и передачи данных (УСПД). Назначение. Требования к функциональному составу, параметрам, хранению данных. Технические характеристики. Конфигурация и настройки.									
5	Центр обработки данных. Перечень решаемых задач. Состав и структура программно-аппаратных средств. Организация центра обработки данных. Требования к инфраструктуре и аппаратной части.	ПКС-1, ПКС-2	7	2		4		-		6
6	Организация каналов связи в соответствие с иерархической структурой предприятия. Типы устройств связи, каналов передачи данных, сред передачи данных. Интерфейсы и протоколы взаимодействия устройств. Их надежность и пропускная способность. Требования к резервированию каналов связи и обзор существующих решений.	ПКС-1, ПКС-2	7	2		4		-		6
7	Этапы создания систем АИИСКУЭ. Предпроектное	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	Итог о Лекц и- онны х часов	В т.ч. в форме практи- ческой подгот- овки	Итого Практи- ческих занятий	В т.ч.. в форме практ- ической подго- товки	Итого лабора- торные заня- тия	В т.ч. лабора- торные в форме практи- ческой подгот- овки	Итого самосто- 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-kontrolja-i-ucheta-energoresursov-praktikum.pdf

3. Лебедев В.И. Микропроцессорные счетчики электроэнергии. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 196 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.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. Осица. — М.: Издательский дом МЭИ, 2013. — 422 с.: ил. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.b-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
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-1. Способен участвовать в проектировании электрооборудования объектов электросетевого хозяйства					
ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений; ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного проектного решения;	Не выполнен сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Фрагментарно выполнен сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Частично выполнен сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	В полном объеме выполнен сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Тестирование, КР, экзамен
ПКС-1.3. Подготавливает разделы	Не обоснован выбор целесообразного решения	Фрагментарно обоснован выбор целесообразного решения	Частично обоснован выбор целесообразного решения	В полном объеме обоснован выбор целесообразного решения	Тестирование, КР, экзамен
	Не подготовлены разделы	Фрагментарно подготовлены разделы	Частично подготовлены разделы	В полном объеме подготовлены разделы	Тестирование, КР, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции. Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
предпроектной документации на основе типовых технических решений; ПКС-1.4.	предпроектной документации на основе типовых технических решений	разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	предпроектной документации на основе типовых технических решений	разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	
Демонстрирует понимание задач проектирования объектов электросетевого хозяйства.	Не понимает задач 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 испытаний и расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства	Не применяет методы и технические средства для испытаний и расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства	Фрагментарно применяет методы и технические средства для испытаний и расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства	Частично применяет методы и технические средства для испытаний и расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства	В полном объеме применяет методы и технические средства для испытаний и расчета показателей функционирования технологического оборудования 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 актом 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. Осица Л.К. Расчетные методы интеллектуальных измерений (Smart Metering) в задачах учета и сбережения электроэнергии: практическое пособие / Л.К. Осица. — 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 – Минс: БГАТУ, 2010. – 72 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
http://bsatu.by/sites/default/files/field/publikatsiya_file/avtomatizirovannye-sistemy-kontrollya-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	Znanium.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-elektrouenergii	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 обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения 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 образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Психология и педагогика	<i>Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м²; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i> <i>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) , в</i>	<i>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание главного учебного корпуса</i>

		<p>в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
	Психология и педагогика	<p>114 ЗОО учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	<p>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание корпуса зооинженерного факультета</p>

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> – устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование,</p>

	рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при

работе с интерактивной доской;

- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекций в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения,

отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

– чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

– минимизация внешних шумов;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений

(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.