


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шатин Иван Андреевич  
Должность: Директор Института агроинженерии  
Дата подписания: 31.05.2023 11:52:38  
Уникальный программный ключ:  
da057a02db1732c5528ebed3a8e21c9119d58781

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института агроинженерии  
 И.А. Шатин

«25» апреля 2023 г.

Кафедра «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.07 Автоматизированные системы контроля и учета энергии**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность **Автоматизация и роботизация технологических процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск  
2023

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы контроля и учета энергии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. № 813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, направленность – Автоматизация и роботизация технологических процессов.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель

- доктор технических наук, профессор Попов В.М.  
– кандидат технических наук, доцент Афонькина В.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

«06» апреля 2023 г. (протокол №6).

Зав. кафедрой «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов», доктор технических наук, профессор

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической Института агроинженерии

«21» апреля 2023 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ, кандидат  
технических наук

Е.А. Лещенко

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений	23

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

### Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, проектный.

**Цель учебной дисциплины** – получение теоретических и практических знаний в области учета и контроля потребления энергоресурсов, а также анализа полученных данных и оптимизации на этой основе энергопотребления предприятия, организации.

### Задачи учебной дисциплины

- обучение студентов действующим правилам учета видов энергии и энергоносителей в Российской Федерации;
- знакомство с техническими средствами учета и контроля расхода энергоресурсов, разработка автоматизированных систем контроля и учета энергоносителей для заданного объекта;
- приобретение навыков мониторинга, анализа и оптимизации энергопотребления.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПКР-2- Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 <sub>ПКР-2</sub> Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания	Обучающийся должен знать: нормы монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования – (Б1.В.07-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: применять нормы монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования – (Б1.В.07-3.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования – (Б1.В.07-3.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 5 семестре;

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*</b>	<b>42</b>	-
Лекции (Л)	14	-
Практические занятия (ПЗ)	28	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>39</b>	-
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	-
<b>Итого</b>	<b>108</b>	-

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

№ те мы	Наименование раздела	Всего час.	в том числе				Контроль
			контактная работа			СРС	
			Л	ЛЗ	ПЗ/С 3		
1	2	3	5	6	7	8	9
Раздел 1							
1	Введение	1	1	-	-	-	-
2	Понятие АСУЭ	8	2	-	2	4	-
3	Цели и задачи энергоучета	11	2	-	4	5	-
4	Виды и краткая характеристика учета	10	2	-	2	6	-
5	Принципы построения и работы АСКУЭ	14	2	-	6	6	-
6	Аппаратные средства учета энергии	22	2	-	4	6	10
7	Построение систем диспетчеризации	24	2	-	6	6	10
8	Экономическая эффективность АСКУЭ	18	1	-	4	6	7
<b>Общая трудоемкость</b>		<b>108</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>39</b>	<b>27</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### Раздел 1

###### Введение

Современная цивилизованная торговля энергоресурсами. Роль участия человека на этапе измерения, сбора и обработки данных и обеспечивающего достоверный, точный, оперативный и гибкий, адаптируемый к различным тарифным системам учет, как со стороны поставщика энергоресурсов, так и со стороны потребителя. Поставщики и потребители энергоносителей. Цели создания автоматизированных систем учета энергоресурсов.

###### Понятие АСУЭ

Понятийный аппарат. Решение проблем энергоучета на предприятии с помощью создания автоматизированных систем учета энергоресурсов (АСУЭ). Состав и структура АСУЭ. Задачи,

функции, мероприятия и черты современной АСУЭ. Этапы формирования АСУЭ и ее уровни. Коммутируемые каналы связи АСУЭ.

#### **Цели и задачи энергоучета**

Основные цели энергоучета. Основные задачи энергоучета. Способы достижения поставленных целей и задач энергоучета. Оптимизация затрат на создание системы энергоучета.

#### **Виды и краткая характеристика учета**

На энергопредприятиях и в энергосистемах используются оперативно-технический, статистический и бухгалтерский учет. Каждый из них имеет свое предназначение и особенности.

#### **Принципы построения и работы АСУЭ**

Основные принципы создания автоматизированных систем и учета энергоресурсов. Получение достоверной информации о количестве произведенной, переданной, распределенной и потребленной электрической энергии и мощности на оптовом и розничном рынке. Возможности системы и принципы ее работы. Внедрение АСУЭ на энергообъекте.

#### **Аппаратные средства учета энергии**

Требования к автоматизированным системам контроля и учета энергоресурсов. Микропроцессорные счетчики, устройства сбора и передачи данных. Функциональные и технические возможности. Интеграция первичных преобразователей в систему. Типы и виды микроконтроллеров. Анализ и выбор средств и компонентов АСУЭ.

#### **Вывод информации с узлов учета. Построение систем диспетчеризации.**

Получение данных с узлов учета. Технические возможности для построения систем автоматизированного сбора данных. Способы и методы создания узлов диспетчеризации.

#### **Экономическая эффективность АСУЭ**

Смысл создания и использования АСУЭ. Экономия энергоресурсов и финансов предприятия при минимальных начальных денежных затратах. Экономический эффект при использовании АСУЭ. Окупаемость затрат на создание АСУЭ. Организационно-техническая составляющая АСУЭ.

## **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Основные понятия энергоресурсов. Средства расчётного учёта энергии являются инструментом торговли специфическим товаром – электрической энергией. С помощью средств учёта определяются количество электроэнергии, отпущенное продавцом (энергоснабжающей организацией) и принятое покупателем (потребителем электроэнергии).	1	+
2.	Элементарное представление АСУЭ. Выгода внедрения АСУЭ. АСУЭ - система, содержащая технические и программные средства для измерения, передачи, хранения, накопления, обработки, анализа, отображения, документирования и распространения результатов потребления электроэнергии в территориально распределенных точках учета, расположенных на объектах энергосистемы и (или) потребителей электроэнергии. Измерительная часть АСУЭ. Информационная часть АСУЭ.	2	+
3.	Цели и задачи. Решение задач. Форма предоставления информации диспетчеру. Каналы связи.	2	+

4.	Оперативно-технический учет. Организация оперативно-технического учета в энергетике. Статистический учет. Получение средних величин для статического учета. Индексы учета. Первичный учет энергии.	2	-
5.	Организация узлов учета. Порядок производства работ. Проектирование узлов учета. Установка, пуско-наладка и ввод в эксплуатацию. Монтаж и порядок установки узлов контроля и учета.	2	-
6.	Микропроцессорные датчики. Расходомеры. Счетчики электрической энергии. Контроллеры. Промышленные контроллеры. Классификация счетчиков энергии. Поверка приборов контроля и учета. Виды поверки приборов контроля и учета.	2	+
7.	Пункты установок средств учета. Алгоритмы учета энергии. Автоматизация и диспетчеризация инженерных систем. Преимущества внедрения систем диспетчеризации.	2	+
8.	Организационно-техническая составляющая. Договорная, фиктивная составляющая. Тарифная составляющая. Режимно-тарифная составляющая. Технологическая составляющая. Личностная составляющая. Бесплатная составляющая. Варианты организации и построения АСУЭ.	1	+
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>20%</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

#### 4.4. Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Практическое занятие № 1. Основные нормативно-правовые документы по учету электроэнергии и организации АСУЭ	2	+
2.	Практическое занятия № 2. Организация АСУЭ	4	+
3.	Практическое занятие № 3. АСУЭ в бытовом секторе	2	+
4.	Практическое занятие № 4. Метрология электронных электросчетчиков	6	+
5.	Практическое занятие № 5 Тарифы и тарифные системы как способ косвенного управления электрическими нагрузкам	4	+
6.	Практическое занятие № 6 Оценка степени ровности графиков нагрузки энергосистемы на суточном временном интервале	6	+
7.	Практическое занятие № 7. Изучение микропроцессорного счетчика электрической энергии	4	+
	<b>Итого</b>	<b>28</b>	<b>30%</b>



## 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	30
Подготовка к промежуточной аттестации	9
<b>Итого</b>	<b>39</b>

### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1	Организация АСКУЭ. АСКУЭ в бытовом секторе.	4
2	Современные электросчетчики для систем учета электроэнергии и схемы их включения.	5
3	Оценка степени ровности графиков нагрузки энергосистемы на суточном временном интервале.	6
4	Методы и технические средства для выявления недостоверного учета электроэнергии.	6
5	Требования к каналам связи АИИС КУЭ. Основные и резервные каналы связи.	6
6	Тарифы и тарифные системы как способ косвенного управления электрическими нагрузкам.	6
7	Автоматизированные системы коммерческого и технического учета электрической энергии. Организация коммерческого учета на оптовом рынке электрической энергии. Организация коммерческого учета на розничном рынке электрической энергии.	6
	<b>Итого</b>	<b>39</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Автоматизированные системы учета энергоресурсов [Электронный ресурс]: практикум для студентов энергетического факультета, направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль: - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов; Электрооборудование и электротехнологии; Электрообеспечение муниципальных образований / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: В. М. Попов, В. А. Афонькина, Е. И. Шукшина. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015.- 58 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/6.pdf>.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211058>.

2. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211472>.

3. Сибикин М. Ю. Технология энергосбережения [Электронный ресурс] / М.Ю. Сибикин; Ю.Д. Сибикин. М.|Берлин: Директ-Медиа, 2014.- 352 с.Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968>.

4. Лыкин, А. В. Учет и контроль электроэнергии. Конспект лекций : учебное пособие / А. В. Лыкин. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 171 с. — ISBN 978-5-7782-3797-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152194> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

### **Дополнительная:**

1. Ганжа В. Л. Основы эффективного использования энергоресурсов : теория и практика энергосбережения [Электронный ресурс] / В.Л. Ганжа. Минск: Белорусская наука, 2007.- 452 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143049>.

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

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

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Автоматизированные системы учета энергоресурсов [Электронный ресурс]: практикум для студентов энергетического факультета, направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль: - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов; Электрооборудование и электротехнологии; Электрообеспечение муниципальных образований / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: В. М. Попов, В. А. Афонькина, Е. И.

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- My TestX10.2.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, Windows XP Home Edition OEM Software, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, КОМПАС 3D v16, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Windows 7 Home Basic OA CIS and GE, Цифровая лаборатория Архимед 4.0 Multilab1.4.22 ПО для сбора и обработки данных, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), Google Chrome, Mozilla Firefox, MOODLE, «Maxima», «GIMP», «FreeCAD», «KiCAD».

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

Ауд. № 201э, 212э – для занятий лекционного типа

Ауд. № 109э - Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Ауд. № 106э - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Ауд. № 119э – Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Ауд. 303 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

Переносной мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).

Учебно-наглядные пособия:

Приборы АСКУЭ;  
НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6;  
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400  
2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь;  
ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный;  
Экран с электроприводом;  
ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный;  
ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ;  
КОЛОНКИ 5+1 SVEN ИНО.  
Ауд.119э Стенды лабораторные: «Промавтоматика» - 9 шт.  
Ауд.106э Стенды лабораторные: «Автоматика» - 6 шт.

***ПРИЛОЖЕНИЕ***

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины 15
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций 15
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих 16

сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	16
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	16
4.1.1. Опрос на практическом занятии	16
4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе	18
4.1.3. Тестирование	18
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	19
4.2.1. Зачет	19
4.2.2. Экзамен	20

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПКР-2 - Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся должен знать: нормы монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования – (Б1.В.07-3.1)	Обучающийся должен уметь: применять нормы монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования - (Б1.В.07-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками: монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования - (Б1.В.07-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1.Зачет

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.07-3.1	Обучающийся не знает нормы монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования	Обучающийся слабо знает нормы монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает нормы монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает нормы монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования
Б1.В.07-У.1	Обучающийся не умеет применять	Обучающийся слабо умеет	Обучающийся умеет применять	Обучающийся свободно умеет

	нормы монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования	применять нормы монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования	нормы монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования	применять нормы монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования
Б1.В.07-Н.1	Обучающийся не владеет навыками монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования	Обучающийся слабо владеет навыками монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования	Обучающийся свободно владеет навыками монтажа, технического обслуживания и ремонта систем контроля и учета энергии при эксплуатации энергетического и электротехнологического оборудования

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Автоматизированные системы учета энергоресурсов [Электронный ресурс]: практикум для студентов энергетического факультета, направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль: - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов; Электрооборудование и электротехнологии; Электрообеспечение муниципальных образований / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: В. М. Попов, В. А. Афонькина, Е. И. Шукшина. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015.- 58 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/6.pdf>.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

##### **4.1.1. Опрос на практическом занятии**



Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку п.3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расшифровать аббревиатуру АСКУЭ.</li> <li>2. Определить цели и задачи АСКУЭ.</li> <li>3. Дать краткую характеристику уровням АСКУЭ.</li> <li>4. Перечислить основные нормативно-правовые документы, определяющие направления и принципы в организации учета электроэнергии.</li> </ol>	<p>ИД-1<sub>ПКР-2</sub></p> <p>Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2	- не раскрыто основное содержание учебного материала;

(неудовлетворительно)	- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
-----------------------	---

#### 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

#### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1	<p><b>1 Назначение системы гарантированного электроснабжения (СГЭ)</b> обеспечивает учет потребляемой энергии обеспечивает прием и распределение электроэнергии, поступающей из внешнего источника (энергосистемы)+ обеспечивает нагрузку электроэнергией от аккумуляторов на время до восстановления внешнего источника обеспечивает нагрузку электроэнергией от резервного источника на время до восстановления внешнего источника</p> <p><b>2. Назначение системы автоматического ввода резерва (АВР)</b> осуществляет защиту от повышения напряжения осуществляет повышение напряжения питающей сети осуществляет подключение резервного источника электроэнергии при отказе основного + осуществляет понижение напряжения питающей сети</p> <p><b>3 Каково назначение главного распределительного щита низкого напряжения?</b> осуществляет контроль напряжения на нагрузке осуществляет режим заряда аккумуляторной батареи осуществляет прием и распределение электроэнергии в здании+ осуществляет плавное регулирование напряжения на нагрузке</p> <p><b>4. Приборы учета</b> должны быть установлены: А) только во вновь возводимых зданиях; В) у каждого потребителя, независимо от даты постройки здания с 1 июля 2010 г. по 01.01.2013 г.+ С) у каждого потребителя, независимо от даты постройки здания с 1 июля 2010 г. по 01.01.2011 г.</p> <p><b>5 Что осуществляется на этапе подготовки данных?</b> 1. описание модели на языке, приемлемом для используемой ЭВМ; 2. определение границ характеристик системы, ограничений и измерителей показателей эффективности; 3. происходит отбор данных, необходимых для построения модели, и представлении их в соответствующей форме.+</p> <p><b>6 Для измерения косвенным методом падения напряжения на элементе</b></p>	<p>ИД-1<sub>ПКР-2</sub> Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

<p><b>электрической цепи потребуются приборы:</b></p> <p>а) амперметр  б) вольтметр +  в) ваттметр и амперметр  г) вольтметр и омметр  д) счетчик</p> <p><b>7 Для измерения прямым методом тока в цепи используют:</b></p> <p>а) ваттметр  б) вольтметр и ампермет+  в) вольтметр  г) амперметр  д) частотомер</p> <p><b>8 Цифровые приборы – это приборы</b></p> <p>а) с непрерывным отсчетом  б) с дискретным отсчетом+  в) с графическим изображением  г) ваш вариант  д) показывающие изменение величины во времени</p> <p><b>9 Задачи коммерческого учета электроэнергии на РРЭ:</b></p> <p><b>1.</b> осуществления финансовых расчетов за потребленную, произведенную или переданную электроэнергию;  <b>2.</b> составления плановых балансов производства и потребления электроэнергии и прогнозов потребления  <b>3.</b> определения потерь электроэнергии в сетях  <b>4.</b> контроля за соблюдением участниками рынка договорных режимов потребления (в некоторых случаях производства) электроэнергии со стороны оптового рынка, субъектов оперативно-диспетчерского управления и распределительных компаний.</p> <p>А) 1  Б) 2,4  В) 1,3,4  Г) 1,2,3,4+</p> <p><b>10 Сколько уровней в структуре АСКУЭ?</b></p> <p>А)1  Б)2  В)3+  Г)4  Д)5</p>	
---	--

По результатам тестирования студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет не предусмотрен учебным планом.

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или директора Института не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов (см.п.4.1.3.).

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Зачет	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные принципы организации учета электроэнергии</li> <li>2. Правила учета электроэнергии</li> <li>3. Учет активной электроэнергии на электростанциях</li> <li>4. Учет активной электроэнергии в электрических сетях</li> <li>5. Учет электроэнергии и мощности в электроустановках потребителей</li> <li>6. Контроль баланса электрической энергии на электростанциях</li> <li>7. Контроль баланса электрической энергии на подстанциях и сетевых предприятиях</li> <li>8. Особенности учета межсистемных перетоков электроэнергии</li> <li>9. Учет реактивной электроэнергии в электроустановках</li> <li>10. Требования к счетчикам электрической энергии</li> <li>12. Счетчики ЭЭ. Типы. Принципы работы. Классы точности.</li> <li>13. Схемы включения счетчиков электроэнергии</li> <li>14. Расчетные параметры средств учета электроэнергии</li> <li>15. Размерность и правила округления значений учетных</li> </ol>	<p style="text-align: center;">ИД-1<sub>ПКР-2</sub></p> <p>Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

<p>показателей</p> <p>16. Дискретность сбора информации</p> <p>17. Коммерческий учет ЭЭ</p> <p>18. Потребители коммерческой информации</p> <p>19. Учет технических потерь при транспорте электроэнергии</p> <p>20. Особенности получения информации для целей коммерческого учета электроэнергии</p> <p>21. Организация системы измерений и сбора информации</p> <p>22. Назначение и функции АСУЭ</p> <p>23. Технические требования к АСУЭ энергии и мощности</p> <p>24. Особенности учета потерь электроэнергии на региональных рынках</p> <p>25. Расчетные способы замещения измерительной информации.</p> <p>26. Мониторинг потерь и учетных данных.</p> <p>27. Организационные мероприятия по снижению коммерческих потерь электроэнергии</p>	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

