

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ

Ио директора Института агроинженерии

 С.Д. Шепелёв

«23» апреля 2020 г.

Кафедра «Энергообеспечения и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**ФТД.06 Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Электротеплообеспечение муниципальных образований**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения - очная

Челябинск  
2020

04

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017г. №813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль - Электротеплообеспечение муниципальных образований.**

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.

#### Составители

- к.т.н., доцент кафедры ЭиАТП Афонькина В.А.
- ст.преподаватель кафедры ЭиАТП Кривошеева Е.И.

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

«17» апреля 2020 г. (протокол №8).

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

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

«21» апреля 2020 г. (протокол №4).

Председатель методической комиссии энергетического факультета,  
кандидат технических наук, доцент

В.А. Захаров

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## 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.....	5
4.	Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1.	Содержание дисциплины.....	6
4.2.	Содержание лекций.....	6
4.3.	Содержание лабораторных занятий .....	8
4.4.	Содержание практических занятий .....	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	13
	Лист регистрации изменений .....	22

# 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: проектный, производственно-технологический.

**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-8- Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 <sub>ПКР-8</sub> Участвует в проектировании предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся должен знать: нормы проектирования предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования – (ФТД.06-3.1)	Обучающийся должен уметь: проектировать предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования предприятий - (ФТД.06-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками: проектирования предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования - (ФТД.06-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается во 5 семестре.

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

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>28</b>
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Лек)</i>	<i>14</i>
<i>Практические занятия (Пр)</i>	<i>14</i>
<i>Лабораторные занятия (Лаб)</i>	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>44</b>
<b>Контроль</b>	-
<b>Итого</b>	<b>72</b>

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

№ 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	-	-	-	х
2	Понятие АСУЭ	10	2	-	2	6	х
3	Цели и задачи энергоучета	10	2	-	2	6	х
4	Виды и краткая характеристика учета	10	2	-	2	6	х
5	Принципы построения и работы АСКУЭ	10	2	-	2	6	х
6	Аппаратные средства учета энергии	10	2	-	2	6	х
7	Построение систем диспетчеризации	10	2	-	2	6	х
8	Экономическая эффективность АСКУЭ	11	1	-	2	8	х
	<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	-	<b>14</b>	<b>44</b>	<b>х</b>

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **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 лекций	Кол-во часов
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. Беспозная составляющая. Варианты организации и построения АСУЭ.	1
	<b>Итого</b>	<b>14</b>

#### 4.3. Содержание практических занятий

№ пп	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	Практическое занятие № 1.Основные нормативно-правовые документы по учету электроэнергии и организации АСУЭ	2
2	Практическое занятии № 2. Организация АСУЭ	2
3	Практическое занятие № 3. АСУЭ в бытовом секторе	2
4	Практическое занятие № 4.Метрология электронных электросчетчиков	2

5	Практическое занятие № 5 Тарифы и тарифные системы как способ косвенного управления электрическими нагрузкам	2
6	Практическое занятие № 6 Оценка степени ровности графиков нагрузки энергосистемы на суточном временном интервале	2
7	Практическое занятие № 7. Изучение микропроцессорного счетчика электрической энергии	2
	<b>Итого</b>	<b>14</b>

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к защите практических работ	14
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20
Подготовка к промежуточной аттестации	10
<b>Итого</b>	<b>44</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ пп	Наименование изучаемых тем или вопросов	Кол-во часов
1	Организация АСКУЭ. АСКУЭ в бытовом секторе.	4
2	Современные электросчетчики для систем учета электроэнергии и схемы их включения.	4
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
8	Совершенствование системы контроля и учета энергии.	6
	<b>Итого</b>	<b>44</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 литература**

#### **Основная:**

1. Фролов Ю. М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Фролов Ю. М., Шелякин В. П. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=4544](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=4544).

2. Гордеев А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: / Гордеев А.С., Огородников Д.Д., Юдаев И.В.. Москва: Лань", 2014.-Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=42194](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=42194).

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>.

#### **Дополнительная:**

1. Дайнеко, В.А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Дайнеко, Е.П. Забелло, Е.М. Прищепова. — Электрон.дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 333 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=49457](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=49457).

2. Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 271 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=43873](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=43873).

3. 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>.

4. Энергосбережение и энергетическая эффективность [Электронный ресурс] / Г.В. Панкина. Москва: АСМС, 2010.- 153 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137024>

## **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/>

### **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. Шукшина. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015.- 58 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/6.pdf>.

### **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:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- MyTestXPRo 11.0.

ОС спец. назнач. «AstraLinuxSpecialEdition» с офисной программой LibreOffice (ЮУрГАУ), MyTestXPRo 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0, ПО «Maxima» (аналог MathCAD) свободно распространяемое, ПО «GIMP» (аналог Photoshop) свободно распространяемое, ПО «FreeCAD» (аналог AutoCAD) свободно распространяемое, КОМПАС 3D v16, Антивирус KasperskyEndpointSecurity, Мой Офис Стандартный, APM WinMachine 15, Windows 10 Home-SingleLanguage 1.0.63.71, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel LegalizationGetGenuine, MicrosoftWindowsServerCAL 2012 RussianAcademicOPEN 1 LicenseUserCAL, MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN 1 LicenseNoLevel.

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

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

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

Ауд. №201э, 203э, 212э, 302 э – 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;

Стенд лабораторный «Промавтоматика».

Стенд лабораторный «Автоматика».

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.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	14
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 сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	15
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	16
4.1.1.	Отчет по лабораторной работе	16
4.1.2.	Тестирование	17
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	19
4.2.1.	Зачет	19

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

ПКР-8 - Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ПКР-8 Участствует в проектировании предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся должен знать: нормы проектирования предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования – (ФТД.06-3.1)	Обучающийся должен уметь: проектировать предприятия технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования предприятий - (ФТД.06-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками: проектирования предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования - (ФТД.06-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии;	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
ФТД.06-З.1	Обучающийся не знает нормы проектирования предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся слабо знает нормы проектирования предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает нормы проектирования предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает нормы проектирования предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования
ФТД.06-У.1	Обучающийся не умеет проектировать предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования предприятий	Обучающийся слабо умеет проектировать предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования предприятий	Обучающийся умеет проектировать предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования предприятий	Обучающийся свободно умеет проектировать предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования предприятий
ФТД.06-Н.1	Обучающийся не владеет навыками проектирования предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся слабо владеет навыками проектирования предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками проектирования предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся свободно владеет навыками проектирования предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и 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

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.

#### 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 «Основы энергосбережения», 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. Ответ на практическом занятии

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
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>	ИД-1пкр-8 Участует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

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	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но



(хорошо)	при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - 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. 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>ИД-1ПКР-8 Участует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>

<p><b>4. Приборы учета</b> должны быть установлены:</p> <p>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></p> <p>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 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 амперметр+  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. осуществления финансовых расчетов за потребленную, произведенную или переданную электроэнергию;</b>  <b>2. составления плановых балансов производства и потребления электроэнергии и прогнозов потребления</b>  <b>3. определения потерь электроэнергии в сетях</b>  <b>4. контроля за соблюдением участниками рынка договорных режимов потребления (в некоторых случаях производства) электроэнергии со стороны оптового рынка, субъектов оперативно-диспетчерского управления и распределительных компаний.</b></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 теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
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 является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

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

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 зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты 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.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

### Вопросы к зачету

1. Основные принципы организации учета электроэнергии
2. Правила учета электроэнергии
3. Учет активной электроэнергии на электростанциях
4. Учет активной электроэнергии в электрических сетях
5. Учет электроэнергии и мощности в электроустановках потребителей
6. Контроль баланса электрической энергии на электростанциях
7. Контроль баланса электрической энергии на подстанциях и сетевых предприятиях
8. Особенности учета межсистемных перетоков электроэнергии
9. Учет реактивной электроэнергии в электроустановках
10. Требования к счетчикам электрической энергии
12. Счетчики ЭЭ. Типы. Принципы работы. Классы точности.
13. Схемы включения счетчиков электроэнергии
14. Расчетные параметры средств учета электроэнергии
15. Размерность и правила округления значений учетных показателей
16. Дискретность сбора информации
17. Коммерческий учет ЭЭ
18. Потребители коммерческой информации
19. Учет технических потерь при транспорте электроэнергии
20. Особенности получения информации для целей коммерческого учета электроэнергии
21. Организация системы измерений и сбора информации
22. Назначение и функции АСУЭ
23. Технические требования к АСУЭ энергии и мощности

24. Особенности учета потерь электроэнергии на региональных рынках
25. Расчетные способы замещения измерительной информации.
26. Мониторинг потерь и учетных данных.
27. Организационные мероприятия по снижению коммерческих потерь электроэнергии

