

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института агроинженерии

 С.Д.Шепелев

«23» апреля 2020 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**ФТД.05 Основы энергосбережения**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Электротеплообеспечение муниципальных образований**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2020



Рабочая программа дисциплины «**Основы энергосбережения**» 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, 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.

Составитель – 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, профессор

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.И. 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.....	10
4.3.	Содержание лабораторных занятий .....	13
4.4.	Содержание практических занятий .....	14
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	14
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	15
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	16
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	16
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	17
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	17
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	18
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	18
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	20
	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** – формирование у обучающихся системы знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного эффективно решать практические задачи сельскохозяйственного производства, а также формирование у студентов умения самостоятельно углублять и развивать полученные знания.

### Задачи учебной дисциплины:

– показать роль и значение энергосбережения, усвоить законодательно-правовую базу и лицензирование деятельности в области энергосбережения;

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПКР-4 - Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания	Обучающийся должен знать: основную терминологию, основные понятия и определения, нормативно-правовую базу в области энергосбережения и показатели энергоэффективности. – (ФТД.05-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь оценивать эффективность энергосберегающих мероприятий, пропагандировать идеи энергосбережения - (ФТД.05-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: использования нормативно технических документаций и инструкций, оценивать эффективность энергетического и электротехнического оборудования. - (ФТД.05-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы энергосбережения» 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 3 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>	<i>x</i>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>44</b>
<b>Контроль</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>

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

№ тем ы	Наименование раздела	Всего часов	в том числе			СР	Контроль
			контактная работа				
			Л	ЛЗ	ПЗ/С З		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Основные положения курса.	10	2		2	6	-
2	Нормативно-правовые документы по энергосбережению.	10	2		2	6	-
3	Энергетические обследования предприятий.	10	2		2	6	-
4	Показатели энергетической эффективности	11	2		2	7	-
5	Методы расчета потерь электрической энергии.	11	2		2	7	-
6	Нормирование удельных расходов электрической энергии.	10	2		2	6	-

7	Энергетический паспорт предприятия.	10	2		2	6	-
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	<b>44</b>	<b>-</b>

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

##### **4.1 Содержание дисциплины**

###### **1. Введение. Основные положения курса.**

Энергосбережение и энергоэффективность. Основные понятия. Энергоэффективность Российской экономики. Основные требования предъявляемые к потребителям энергетических ресурсов. Актуальность вопросов энергосбережения.

###### **2. Нормативно-правовые документы по энергосбережению.**

Основные положения законов РФ «Об энергетике», «Об энергосбережении...», постановлений и решений государственных органов о реализации Закона «Об энергосбережении...», отраслевых нормативных документов, законов регионального и муниципального уровней в области энергосбережения и рационального использования энергоресурсов. Законодательный запрет на оборот энергорасточительного оборудования. Требования энергоэффективности к зданиям и сооружениям. Требования к организациям – аудиторам. Требования к саморегулируемым организациям в области энергосбережения (СРО). Требования к организациям, в которых проводят энергоаудит. Требования к региональным и муниципальным программам энергосбережения. Требования к энергетическому паспорту предприятия. Требования к приборам, которые используются для энергетических обследований. Подготовка энергоаудиторов

###### **3. Энергетические обследования предприятий.**

Методология проведения энергетических обследований. Правила проведения энергетических обследований. Этапы и технология проведения энергетических обследований. Определение потенциала энергосбережения. Выявление непроизводительных расходов энергоресурсов. Опыт проведения энергетических обследований предприятий и организаций различных форм собственности. Энергетическое обследование предприятий, финансируемых из государственного бюджета. Энергетическое обследование предприятий, потребляющих ТЭР более 10 млн. руб. в год Приборы для проведения энергетических обследований. Классификация проборов для проведения энергетических обследований. Места фиксирования энергетических потоков. Погрешности приборов контроля. Погрешности средств присоединения приборов контроля. План мероприятий по энергосбережению. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Особенности энергетического обследования предприятий электрических сетей. Показатели их энергетической эффективности.

###### **4 Показатели энергетической эффективности.**

Виды показателей энергоэффективности. Удельные расходы энергоресурсов на выпуск различных видов продукции и их определение. Энергетическая составляющая в себестоимости продукции. Коэффициент реактивной мощности. Энергоемкость выпускаемой продукции.

Оптимальная загрузка оборудования. Содержание ГОСТ 13109-97. Параметры качества электрической энергии. Качество электрической энергии и его влияние на потери электрической энергии в энергопотребляющем оборудовании. Места определения качества энергии. Показатели энергетической эффективности, используемые при обследовании предприятий электрических сетей.

### 5. Методы расчета потерь электрической энергии.

Расчет потерь электрической энергии по графикам нагрузки. Расчет потерь электрической энергии по методу  $\tau r$  и  $\tau Q$ . Расчет потерь электрической энергии по характерным суткам. Расчет потерь электрической энергии по характерным режимам. Регрессионные методы расчета потерь электрической энергии. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.

### 6. Нормирование удельных расходов электрической энергии.

Задачи нормирования потребления энергоресурсов Расчетно-аналитические методы нормирования удельных расходов энергетических ресурсов. Расчет технологических норм расхода энергетических ресурсов. Построение нормативных характеристик энергопотребляющих установок. Что дает нормирование потребления энергоресурсов

### 7 Энергетический паспорт предприятия.

Органы ответственные за своевременное представление энергетического паспорта в уполномоченный государственный орган. Структура и правила оформления энергетического паспорта предприятия. Разработка программы энергосбережения предприятия. Составление отчета по результатам энергетического обследования. Структура отчета. Вовлечение в энергооборот предприятия вторичных и возобновляемых энергетических ресурсов. Энергетический паспорт здания.

#### 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов
1	2	3
1	Введение. Виды энергии и энергоресурсы	2
2	Проблемы энергообеспечения и потенциал энергосбережения	2
3	О роли энергосбережения	2
4	Стандарты и строительные нормы	2
5	Методы оценки эффективности работ по энергосбережению	2
6	Энергосбережения в агропромышленном комплексе и коммунальном хозяйстве	2
7	Экологические проблемы и энергосбережение	2
	<b>Итого</b>	<b>14</b>

### 4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	2	3
1	Изучение топливноэнергетических ресурсов (ТЭР). Физико-химические характеристики органических видов топлива. Физико-химические характеристики органических видов топлива. Невозобновляемые источники энергии	2
2	Возобновляемые источники энергии. Ресурсы возобновляемой энергии	2
3	Потребление ТЭР сфера потребления ТЭР и энергообеспечение	2
4	Направление расходования ТЭР цены на энергосистемы	2
5	Нормативно-законодательная база по энергосбережению. Закон по энергосбережению.	2
6	Энергетические обследования (энергоаудит) методика проведения. Примерные объекты энергоаудита	2
7	Расчеты использования ИК излучения (в отоплении помещений и сушке)	2
	Итого	14

### 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

№ п/п	Содержание самостоятельной работы студентов	Продолж., часов
Наименование изучаемых тем, или вопросов		
1	Законодательно – нормативное обеспечение энергосбережения.	2
2	Потенциал энергосбережения и его определение.	2
3	Энергетическое обследование предприятий госбюджетной сферы.	4
4	Зарубежный опыт работы энергосервисных компаний (ЭСКО) и его использование в условиях России.	2



5	Саморегулируемые организации в области энергосбережения (СРО): цели создания, уставная деятельность.	4
6	Энергетическая стратегия России до 2030 года (ЭС-2030).	4
7	Особенности энергетических обследований децентрализованных систем энергоснабжения.	4
8	Влияние качества электрической энергии на работу электрофизических установок.	2
9	Энергетического обследование предприятий электрических сетей.	4
10	Приборы, используемые при энергоаудиторских обследованиях.	2
11	Энергосбережение в электрических системах.	4
12	Нормативная база договорных отношений на поставку электрической энергии	2
13	Энергосбережение в освещении.	4
14	Способы производства электрической энергии	4
	<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

1. Шерьязов С.К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.К. Шерьязов, О.С. Пташкина-Гирина; ЧГАА. – Челябинск: ЧГАА, 2013. – 280 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>.
2. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. М.Берлин: Директ-Медиа, 2014-229с. Режим доступа:<http://bibiosciub.ru/index.php?page=book&id=257750>.

## Дополнительная литература

1. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст]: учебное пособие/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – 2-е изд., стер. – М.: КноРус, 2012. – 240 с.
2. Мамедов Ф.А. Возобновляемые источники энергии. [Текст]: учебное пособие / Мамедов Ф.А., Штаньков Р.И. – М.: РГАЗУ, 2004. – 53 с.
3. Энергосбережение сельскохозяйственных потребителей с использованием возобновляемых источников [Текст]: учебное пособие / Л.А. Саплин [и др.]; под ред. Л.А. Саплина; ЧГАУ. – Челябинск: ЧГАУ, 2000. – 194 с.

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypRAY.pф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
5. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
6. <http://www.mcX.ru> – сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
7. <http://www.agrots.ru> – сайт ЗАО «АгроТрейдСервис».
8. <http://www.eac-agro.ru> – сайт компании «Евро Агросоюз».
9. <http://www.technik.ownsite.ru> – сайт компании «КОЛИН-М».
10. <http://www.momentum.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
11. <http://www.controltechniques.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
12. <http://www.elemer.ru> – сайт НПП «ЭЛЕМЕР».
13. <http://www.jumo.ru> – сайт ООО фирмы ЮМО.
14. <http://www.automatiozation.ru> – сайт ЗАО «ГЕОЛИНККОНСАЛТИНГ».
15. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
16. <http://www.schneider-electric.ru> – сайт компании «Schneider-Electric».
17. интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru>.
18. журнал «Светотехника» <http://www.vnisi.ru/joomla/deyatelnost/zhurnal-svetotehnika>.
19. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».
20. <http://sensor.ru> – информация по техническим средствам автоматизации.
21. <http://www.sensorika.org> – информация по техническим средствам автоматизации.
22. <http://www.sapr.ru> – интернет версия журнала «САПР и графика».

## 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://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/6.pdf>.

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

MyTestXPRo 11.0 Программное обеспечение для тестирования знаний обучающихся  
Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71 Операционная система  
Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc Офисный пакет приложений  
Google Chrome Веб-браузер Свободно распространяемое  
Kaspersky Internet Security Антивирусное программное обеспечение  
panoCAD Электро версия 10.0 локальная Система автоматизированного проектирования (САПР)  
PTC MathCAD Education - University Edition Система компьютерной алгебры  
КОМПАС 3D v18 Система автоматизированного проектирования (САПР)  
«Сельхозтехника» Автоматизированная справочная систем  
«Техэксперт» Информационно-справочная система

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

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

Ауд. №201э, 203э, 212э, 302 э – для занятий лекционного типа  
1. Ауд. № 006э - лаборатория автоматизации технологических процессов.  
2. Ауд. № 106э - лаборатория автоматизики.  
3. Ауд. № 119э – лаборатория микропроцессорных систем управления и АСУ ТП, оснащенная мультимедийной техникой.

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся**  
аудитория № 303

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

1. Сушильная установка транспортерно-каскадного типа для сушки мелкосемянных, зерновых растительных материалов.
2. Сушильная установка для сушки высоковлажных материалов.
3. Класс с действующим ИК- отоплением.
4. Стенд для сушки древесины.

**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	16
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	17
4.1.2.	Отчет по лабораторной работе	18
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	19
4.2.1.	Зачет	21

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

ПКР-4 - Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания	Обучающийся должен знать: основную терминологию, основные понятия и определения, нормативно-правовую базу в области энергосбережения и показатели энергоэффективности. – (ФТД.05-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь оценивать эффективность энергосберегающих мероприятий, пропагандировать идеи энергосбережения - (ФТД.05-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: использования нормативно технических документаций и инструкций, оценивать эффективность энергетического и электротехнического оборудования. - (ФТД.05-Н.1)

## 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.05-З.1	Обучающийся не знает основную терминологию, основные понятия и определения, нормативно-правовую базу в области энергосбережения и показатели энергоэффективности	Обучающийся слабо знает основную терминологию, основные понятия и определения, нормативно-правовую базу в области энергосбережения и показатели энергоэффективности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основную терминологию, основные понятия и определения, нормативно-правовую базу в области энергосбережения и показатели энергоэффективности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основную терминологию, основные понятия и определения, нормативно-правовую базу в области энергосбережения и показатели энергоэффективности
ФТД.05-У.1	Обучающийся не умеет оценивать эффективность энергосберегающих мероприятий, пропагандировать идеи энергосбережения	Обучающийся слабо умеет оценивать эффективность энергосберегающих мероприятий, пропагандировать идеи энергосбережения	Обучающийся умеет оценивать эффективность энергосберегающих мероприятий, пропагандировать идеи энергосбережения	Обучающийся свободно умеет оценивать эффективность энергосберегающих мероприятий, пропагандировать идеи энергосбережения
ФТД.05-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования нормативно-технических документов и инструкций, оценивать эффективность энергетического и электротехнического оборудования	Обучающийся слабо владеет навыками использования нормативно-технических документов и инструкций, оценивать эффективность энергетического и электротехнического оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования нормативно-технических документов и инструкций, оценивать эффективность энергетического и электротехнического оборудования	Обучающийся свободно владеет навыками использования нормативно-технических документов и инструкций, оценивать эффективность энергетического и электротехнического 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. Шукшина. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015.- 58 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/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 «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. В чем отличие приборов электромагнитной системы от магнитоэлектрической? Принцип их работы.</li> <li>2. Опишите косвенный метод измерения мощности.</li> <li>3. Опишите устройство ваттметра.</li> <li>4. Устройство и работа однофазного счетчика активной энергии.</li> </ol>	<p>ИД-1.ПКР-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности 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	- обучающийся полно усвоил учебный материал;



(отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <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 исказившие 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 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>

#### 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. Энергосбережение – это:</b></p> <p><b>1) организационная, научная, практическая и информационная деятельность государственных органов, юридических и физических лиц, направленная на снижение расхода и потерь топливно-энергетических ресурсов в процессе их добычи, переработки, хранения, транспортировки;</b></p>	<p><b>ИД-1.ПКР-4</b> Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и</p>

<p>2) научная деятельность государственных органов, юридических и физических лиц, направленная на снижение расхода и потерь топливно-энергетических ресурсов в процессе их добычи, переработки, хранения, транспортировки;</p> <p>3) Реализация прогрессивных технологий в области энергетики на основе дотационной политики государства в энергетической отрасли, в жилищно-коммунальном хозяйстве, в промышленности и других секторах экономики с вовлечением в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии;</p> <p>4) реализация энергосберегающих мероприятий на основе новейших достижений в области науки и техники путем привлечения крупных капиталовложений без учета экономического эффекта.</p> <p><b>2. Понятие энергетический кризис формулируется как:</b></p> <p>1) наличие достаточного количества топливно-энергетических ресурсов для покрытия потребностей страны;</p> <p><b>2) отсутствие достаточного количества топливно-энергетических ресурсов для покрытия потребностей страны;</b></p> <p>3) избыток топливно- энергетических ресурсов для покрытия потребностей страны;</p> <p>4) отсутствие достаточного количества природных ресурсов для покрытия потребностей страны;</p> <p><b>3. Три основных задачи энергетики будущего выдвинутые Всемирной конференцией ООН:</b></p> <p>1) увеличение использование топлива, снижение расхода энергии и уменьшение применения альтернативных энергоресурсов;</p> <p><b>2) нерасточительное использование энергоресурсов, эффективное использование энергии и увеличение использования возобновляемых (альтернативных) энергоресурсов;</b></p> <p>3) максимальное использование энергоресурсов, рациональное расходование энергии и сокращение использования возобновляемых (альтернативных) энергоресурсов;</p> <p>4) нерасточительное использование энергоресурсов, не эффективное использование энергии и уменьшение использования возобновляемых (альтернативных) энергоресурсов.</p> <p><b>4. Использование настольных ламп, бра и торшеров, с точки зрения энергосбережения:</b></p> <p>1) не рекомендуется, т.к. увеличивает потребление электроэнергии;</p> <p>2) не рекомендуется, т.к. создает только местное освещение;</p> <p><b>3) рекомендуется, т.к. позволяет реже включать люстру или включить люстру меньшей мощности;</b></p> <p>4) не имеет значения.</p> <p><b>5. В чем измеряется мощность электрического прибора?</b></p> <p>1) киловатт-часах;</p> <p>2) ваттах или киловаттах;</p> <p>3) амперах или миллиамперах;</p> <p>4) вольтах.</p> <p><b>6. Каким дисплеям и типам телевизоров стоит отдавать предпочтение с точки зрения энергосбережения?</b></p> <p>1) с электронно-лучевой трубкой;</p> <p>2) с жидкокристаллическим дисплеем;</p> <p><b>3) с плазменным экраном;</b></p> <p>4) все три типа практически эквивалентны по мощности.</p> <p><b>7. Когда включен кондиционер, с целью минимизации потребления электроэнергии нужно:</b></p> <p><b>1) закрывать окна и двери;</b></p>	<p>электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
---	--

<p>2) открыть двери, но закрыть окна;  3) открыть окна, но закрыть двери;  4) открыть окна и двери.</p> <p><b>8. Расход электроэнергии на сложном медицинском оборудовании отнесенный к регламентированному набору процедур для одного пациента, это:</b></p> <p>1) показатель энергоемкости продукции;  2) показатель эффективности передачи энергии;  <b>3) показатель экономичности потребления энергии;</b>  4) показатель износостойкости.</p> <p><b>9. Какова примерная годовая продолжительность эффективной работы ВЭС:</b></p> <p>1) 8000 часов;  2) 6000 часов;  3) 4000 часов;  <b>4) 2500 часов.</b></p> <p><b>10. Основными направлениями энергосбережения являются:</b></p> <p>1) создание нормативно-правовой базы и системы управления;  2) создание экономических и финансовых механизмов;  3) создание информационной системы и подготовки кадров;  4) <b>все выше перечисленные.</b></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.

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 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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Зачет	
1	1 Основные понятия: первичные и вторичные энергоресурсы, энергоносители, первичные и вторичные энергоносители. Проблема энергосбережения, причины её появления и	ИД-1.ПКР-4 Выполняет работы по повышению

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Зачет	
	<p>возможные пути решения.</p> <p>2 Восполняемые и не восполняемые энергоресурсы. Структурная схема энергопотребления в промышленности. Основные виды потребителей электроэнергии на промышленных предприятиях.</p> <p>3 Основной энергетический поток и потери энергии в системе: добыча первичных энергоносителей, производство, транспортировка и потребление энергии. Простейшие структурные схемы энерго и промышленного производств.</p> <p>4 Структурная схема организации энергетического потока от производителя энергии до потребителя (макро, средний и микро уровни). Функции каждого из уровней этой структуры при решении задачи энергоснабжения потребителей.</p> <p>5 Энергетический и эксергетический балансы. Понятие эксергии. Их назначение и формы представления . Энергетический и эксергетический коэффициенты полезного действия.</p> <p>6 Система учёта, как основа рационального использования энергии. Требования к системам учёта энергии. Виды учёта. Технические средства учёта электрической и тепловой энергии.</p> <p>7 Показатели характеризующие качество системы учёта. Пути увеличения качества системы учёта.</p> <p>8 Методика обследования промышленных потребителей с целью выявления резервов энергосбережения.</p> <p>9 Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Обобщённый показатель эффективности и его расчёт.</p> <p>10 Показатели-признаки для ранжировки энергосберегающих мероприятий и их использование для оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.</p> <p>11 Пути энергосбережения. Классификация и причины появления дополнительных потерь электроэнергии.</p> <p>12 Методы расчёта потерь электроэнергии и их сравнительная характеристика.</p> <p>13 Энергосберегающие мероприятия при проектировании систем электроснабжения.</p> <p>14 Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения.</p> <p>15 Компенсация реактивной мощности, как эффективное средство энергосбережения.</p> <p>16 Энергетические характеристики технологического оборудования. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации технологического оборудования.</p> <p>17 Энергосбережение при производстве сжатого воздуха.</p> <p>18 Энергосбережение при производстве сварочных работ.</p> <p>19 Энергосбережение в установках электрического освещения.</p> <p>20 Вторичные энергоресурсы и их утилизация с помощью тепловых насосов. Принцип действия тепловых насосов.</p> <p>21 Тепловые трубы и их использование для утилизации</p>	<p>эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Зачет	
	<p>вторичных энергоресурсов.</p> <p>22 Вторичные энергоресурсы и их утилизация с помощью прямых и косвенных воздушных теплообменников.</p> <p>23 Вторичные энергоресурсы и их утилизация с помощью прямых водяных теплообменников (экономайзеров).</p> <p>24 Общая стратегия управления энергосбережением, её этапы, отчёт по энергоаудиту.</p> <p>25 Виды энергоаудита в процессе управления энергосбережением.</p>	

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 не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен не предусмотрен учебным планом

