

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чичиланова Светлана Анатольевна  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 03.02.2025 15:33:17  
Уникальный идентификатор:  
f509a082b2ede1c8614954f880c712eb5dc9d246

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

УТВЕРЖДАЮ.

Врио ректора ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ

С.А. Чичиланова

2022г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.01.01 Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции растениеводства, животноводства при эксплуатации электрооборудования**

Направление подготовки – **35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

Направленность программы – **Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве**

Квалификация – **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Форма обучения – **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции растениеводства, животноводства при эксплуатации электрооборудования» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.08.2014г. № 1018 (с изменениями в соответствии с приказом Минобрнауки России от 30.04.2015 г. № 464). Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки кадров высшей квалификации по направлению 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

При изучении дисциплины «Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции растениеводства, животноводства при эксплуатации электрооборудования», при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов университет вправе применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

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

Составитель – кандидат технических наук, доцент Пташкина-Гирина О.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов» «19» апреля 2022 г., протокол № 9.

Завкафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

 Попов В.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Южно-Уральского ГАУ «7» июня 2022 г., протокол № 2.

Председатель методической комиссии



Нагорных Е.Е.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП .....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП.....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	7
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы .....	7
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	8
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам .....	8
4.	Структура и содержание дисциплины.....	8
4.1.	Содержание дисциплины.....	8
4.2.	Содержание лекций .....	8
4.3.	Содержание практических занятий .....	9
4.4.	Виды и содержание самостоятельной работы .....	10
5.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации .....	10
6.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	10
7.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем .....	12
9.	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 по дисциплине .....	14
	Лист регистрации изменений .....	39

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Аспирант по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, профиль подготовки Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской деятельности в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве; преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему фундаментальных знаний в области энергосбережения в технологических процессах производства и хранения продукции при эксплуатации электрооборудования, необходимых для подготовки аспиранта, способного к эффективному решению практических задач и научной деятельности в своей области.

### Задачи дисциплины:

изучить основные принципы и методы энергосбережения в технологических процессах производства и хранения продукции животноводства, растениеводства при эксплуатации электрооборудования.

## 1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП

Индексы и содержание компетенций	Этапы формирования компетенции	Контролируемые результаты обучения
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	I	<b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений (УК-1 - 31) <b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные реализации этих вариантов (УК-1 - У1). <b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1-В1).
	II	<b>Знать:</b> методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1 - 32). <b>Уметь:</b> генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений (УК-1 - У2). <b>Владеть:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисципли-

		нарных областях (УК-1 - В2).
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	I	<b>Знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности (УК-2 – 31). <b>Уметь:</b> использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений (УК-2 – У1). <b>Владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития (УК-2 – В1).
	II	<b>Знать:</b> основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира (УК-2 – 32). <b>Уметь:</b> использовать научное мировоззрение при исследовании систем и проводить системный анализ в ходе научных исследований, в том числе междисциплинарных (УК-2 – У2). <b>Владеть:</b> технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований (УК-2 – В2).
ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	I	<b>Знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности, законы логики и философии для анализа и оценивания результатов научно-исследовательской деятельности в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве (ОПК-1– 31). <b>Уметь:</b> выбирать вид экспериментального исследования, разрабатывать методику экспериментальных исследований, планировать и проводить эксперименты (ОПК-1– У1). <b>Владеть:</b> навыками планирования и проведения эксперимента в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве (ОПК-1– В1).
	II	<b>Знать:</b> виды эксперимента, требования для его проведения и методы обработки результатов эксперимента (ОПК-1– 32). <b>Уметь:</b> обрабатывать и анализировать результаты эксперимента (ОПК-1– У2). <b>Владеть:</b> навыками обработки и анализа результатов экспериментальных исследований (ОПК-1– В2).
ОПК-2 Способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	I	<b>Знать:</b> основные приемы представления результатов научного исследования в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве. (ОПК-2 – 31) <b>Уметь:</b> проводить анализ возможных направлений исследования в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, следовать основным нормам культуры научного исследования,

		<p>принятым в научном общении, с учетом международного опыта. (ОПК-2 – У1)</p> <p><b>Владеть:</b> различными типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий. (ОПК-2 – В1)</p>
	II	<p><b>Знать:</b> методы представления результатов научного исследования в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве. (ОПК-2 – З2)</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно и четко описывать результаты исследований в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве. (ОПК-2 – У2)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками представления результатов научного исследования в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве. (ОПК-2 – В2)</p>
ПК-1 Способность исследовать и разрабатывать электротехнологии, технические средства электротехнологий и энергооборудование в сельском хозяйстве	I	<p><b>Знать:</b> методы исследования энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных, кондиционирующих и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности (ПК-1– З1).</p> <p><b>Уметь:</b> исследовать энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования в сельском хозяйстве (ПК-1– У1)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования в сельском хозяйстве (ПК-1– В1).</p>
	II	<p><b>Знать:</b> особенности электротехнологий, технических средств электротехнологий и энергооборудования в сельском хозяйстве (ПК-1– З2)</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать электротехнологии, технические средства электротехнологий и энергооборудование в сельском хозяйстве (ПК-1– У2).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования в сельском хозяйстве (ПК-2– В2).</p>
ПК-2 Способность исследовать и разрабатывать системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии	I	<p><b>Знать:</b> виды и особенности использования возобновляемых источников энергии (ПК-2– З1).</p> <p><b>Уметь:</b> исследовать основные характеристики и показатели возобновляемых источников энергии (ПК-2– У1).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки энергетических характеристик возобновляемых источников (ПК-2– В1).</p>
	II	<p><b>Знать:</b> особенности системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии</p>

		(ПК-2– 32). <b>Уметь:</b> разрабатывать перспективные системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии (ПК-2– У2). <b>Владеть:</b> навыками разработки систем энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии (ПК-2– В2).
--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции растениеводства, животноводства при эксплуатации электрооборудования» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.01.01) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

### Дисциплины (практики) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (практиками)

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
<b>Предшествующие дисциплины (практики)</b>		
1.	Методология научных исследований	УК-1, ОПК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-1
2.	История и философия науки	УК-1, УК-2, ОПК-2
3.	Иностранный язык	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2
4.	Информационные технологии в научных исследованиях	ПК-2, УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
<b>Последующие дисциплины (практики)</b>		
1.	Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве	УК-1, ОПК-1, ПК-2, УК-2, ОПК-2, ПК-1
2.	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - производственная практика (педагогическая)	ОПК-2
3.	Культура русской речи и профессионально ориентированная риторика	ОПК-2

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 3 семестре. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

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

Вид учебной работы	Всего часов / ЗЕТ
<b>Контактная работа, всего</b>	<b>36 / 1</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	18
Практические занятия (ПЗ)	18
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>36 / 1</b>
<b>Контроль</b>	<b>-</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72 / 2</b>

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

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			Контактная работа		СР	кон-троль
			Л	ПЗ		
1.	Введение	2	2	-	-	х
2.	Производство и хранение продукции животноводства	35	8	9	18	х
3.	Производство и хранение продукции растениеводства	35	8	9	18	х
	Контроль	х	х	х	х	х
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### **Введение.**

Предмет «Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции животноводства, растениеводства при эксплуатации электрооборудования». Общие принципы энергосбережения.

#### **Производство и хранение продукции животноводства.**

Энергосбережение при эксплуатации электрооборудования и средств автоматики в процессах производства и хранения продукции животноводства (КРС, птицы, свиньи).

#### **Производство и хранение продукции растениеводства.**

Энергосбережение при эксплуатации электрооборудования и средств автоматики в процессах производства и хранения продукции растениеводства: культивационные сооружения; сушка сельскохозяйственной продукции; хранение продукции растениеводства.

### 2.4. Содержание лекций

№ п/п	Темы лекций	Кол-во часов
1.	Введение. Предмет «Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции животноводства, растениеводства при эксплуатации электрооборудования». Общие принципы энергосбере-	2



	жения при эксплуатации электрооборудования и средств автоматики. Влияние условий содержания животных и птицы на их продуктивность. Использование электроники, частотных регуляторов и системах вентиляции и кондиционирования. Теплообменники для использования низкопотенциальной энергии.	
2.	Холодильные машины для совместной выработки тепла и холода. Инверторные схемы в холодильных машинах. Тепловые насосы в процессах производства продукции животноводства. Использование лучистой энергии при выращивании молодняка. Хранение продукции животноводства. Быстрая заморозка продукции. Проектирование холодильных камер. Использование низкотемпературной энергии в процессах переработки животноводческой продукции. Хранение продукции животноводства.	2
3.	Условия выращивания растений в теплицах. Проектирование культивационных сооружений. Автоматизированные системы поддержания параметров микроклимата в теплицах. Использование тепловых насосов в системах отопления теплиц.	2
4.	Сушка сельскохозяйственной продукции. Методы сушки. Типы сушилок. Влияние параметров сушки на качество продукции, комбинированные методы сушки. Электроника в системах поддержания параметров сушки.	3
5.	Переработка продукции растениеводства. Поддержание параметров микроклимата в помещениях переработки продукции растениеводства. Электрооборудование и системы автоматики на базе микропроцессорной техника в процессах переработки продукции растениеводства.	3
6.	Хранение продукции растениеводства: условия хранения. Методы поддержания параметров микроклимата в хранилищах продукции растениеводства. Электрооборудование и средства автоматики в хранилищах продукции растениеводства.	3
7.	Экономические аспекты энергосбережения при производстве, переработке и хранении сельскохозяйственной продукции. Выбор электрооборудования и средств автоматики для процессов производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. Использование возобновляемых источников энергии, частотное регулирование вращения электродвигателей.	3
	<b>Итого</b>	<b>18</b>

### 4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1.	id – диаграмма влажного воздуха	3
2.	Энергосбережение при эксплуатации электрооборудования и средств автоматики в процессах производства и хранения продукции животноводства (КРС, птицы, свиньи).	3
3.	Энергосбережение при эксплуатации электрооборудования и средств автоматики в процессах производства и хранения продукции растениеводства: культивационные сооружения; сушка сельскохозяйственной продукции; хранение продукции растениеводства	3
4.	Изучение приточной камеры канального типа	3
5.	Изучение теплогенерирующих установок	3
6.	Изучение логова поросят с лучистым обогревом	3

<b>Итого</b>	<b>18</b>
--------------	-----------

#### 4.4. Виды и содержание самостоятельной работы

##### 4.4.1. Виды самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	16
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	16
Подготовка к зачету	4
<b>Итого</b>	<b>36</b>

##### 4.4.2. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Темы самостоятельной работы	Кол-во часов
1.	Энергосбережение в процессах производства продукции животноводства	4
2.	Использование холодильной техники в системе энергосбережения в животноводстве.	4
3.	Использование низкотемпературной энергии в процессах переработки продукции животноводства	4
4.	Автоматическое регулирование параметров микроклимата в культивационных сооружениях	4
5.	Энергосбережение при сушке сельхозпродукции	5
6.	Электрооборудование и системы автоматики в процессах переработки продукции растениеводства	5
7.	Энергосбережение при эксплуатации электрооборудования и средств автоматики в хранилищах продукции растениеводства	5
8.	Экономические аспекты энергосбережения	5
	<b>Итого</b>	<b>36</b>

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

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 №1.

#### 6. 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. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве воздуха [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. - Электрон. Дан. – СПб.: Лань, 2014. – 400 с. – режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42193](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42193).

2. Протасевич, А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. Дан. – Минск: Новое знание, 2012. – 286 с. – режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2938](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2938).

3. Круглов, Г. А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. Москва: Лань, 2012.- 208 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3900](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3900).

4. Сибикин, Ю.Д. Технология энергосбережения: учебник/ М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин – 4-е изд. перераб. и доп. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2014 - - 352 с.: ил.- (профессиональное образование) режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968>.

5. Шерьязов С.К. Ветроэлектрические установки в системе электроснабжения сельскохозяйственных потребителей [Электронный ресурс] : монография / С. К. Шерьязов, М. В. Шелубаев ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 184 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 173-183 (133 назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/38.pdf>

#### **Дополнительная:**

1. Крылов Ю. А., Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Медведев В. Н. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 176 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=10251](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10251).

2. Федоренко И.Я., Садов В.В., Ресурсосберегающие технологии и оборудование в животноводстве: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 304 с.: ил. – (учебники для ВУЗов. Специальная литература) - — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/3803>

3. Круглов Г. А., Теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С.; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2008.- 229 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/1.pdf> - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/tvgs/1.pdf>

4. Ганжа, В.Л. Основы эффективного использования энергоресурсов: теория и практика энергосбережения / В.Л. Ганжа; под ред. А.А. Баранова. - Минск: Белорусская наука, 2007. - 452 с. - ISBN 978-985-08-0810-3; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143049>

5. Энергетика технологических процессов в АПК: учебное пособие / М.М. Беззубцева, В.С. Волков, А.Г. Пиркин, С.А. Фокин; Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». - СПб: ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2011. - 265 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-85-983-146-3; [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276791>

### **7. 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. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции животноводства, растениеводства при эксплуатации электрооборудования " [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению 35.06.04 / сост. Г. А. Круглов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 39 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 38 (3 назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/38.pdf>

2. Ветроэлектрические установки в системе электроснабжения сельскохозяйственных потребителей [Электронный ресурс] : монография / С. К. Шерьязов, М. В. Шелубаев ; Южно-

Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 184 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 173-183 (133 назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/38.pdf>

3. Практикум по специальным видам электротехнологии в АПК: Учебно-методическое пособие / сост. В.Б. Файн и др. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. — 51 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/20.pdf>

4. Сборник задач и тестовых заданий для активизации самостоятельной работы аспирантов [Электронный ресурс] : очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность подготовки - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии ; сост.: В. А. Захаров, С. А. Иванов, В. Б. Файн .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 24 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 19 (3 назв.) .— 0,4 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/87.pdf>

5. Методические указания для самостоятельной работы аспирантов [Электронный ресурс] : очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность подготовки - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) / сост. В. А. Захаров ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 166 с. : ил., табл. — 3,9 МВ .— Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/86.pdf>

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем**

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://nb.sursau.ru>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
4. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Операционная система Microsoft Windows; Офисный пакет Microsoft Office; Программный комплекс для тестирования знаний MyTestXPPro 11.0; Антивирус Kaspersky Endpoint Security; Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice; Система для трехмерного проектирования КОМПАС 3D; Двух- и трехмерная система автоматизированного проектирования и черчения Autodesk AutoCAD; САЕ-система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения APM WinMachine; Система компьютерной алгебры PTC MathCAD Education - University Edition; Система автоматизированного проектирования (САПР) nanoCAD Электро; Модуль поиска текстовых заимствований "Антиплагиат-ВУЗ"; ПО для автоматизации учебного процесса 1С: Университет ПРОФ 2.1.

Свободно распространяемое программное обеспечение: Система автоматизированного проектирования (САПР) «FreeCAD» (аналог AutoCAD); Система автоматизированного про-

ектирования (САПР) «KiCAD» (аналог nanoCAD Электро); Система компьютерной алгебры «Maxima» (аналог MathCAD); «GIMP» (аналог Photoshop).

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

1. Учебные аудитории 153, 155 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2. Учебная аудитория 303 для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся оснащенная, мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор);

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

1. Помещение 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».
2. Научная библиотека (ауд. 201).

#### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования:**

ауд. 155: Насос НАР 40/200; Насос НА 40/200; Насос НАР 400/200; Модуль «Система подачи жидкости» для учебного стенда «Экспериментальная механика жидкости» (рама стенда, бак гидравлический накопительный, ёмкость мерная с датчиками уровня, насос центробежный с двигателем, столешница, панель вертикальная; Модуль «Стационарное течение жидкости» для учебного стенда «Экспериментальная механика жидкости»

сектор Д: Котёл Д-721; Паросиловая установка; Компрессор воздушный; Комплект элементов для аэродинамического стенда; Вентилятор Ц4-75-2.5-1 ЛЕВ ДВА 71 В4; Вентилятор Ц4-75-2.5-1 ПР ДВА 63 А4; Нефтепарообразователь; Комплект вентиляционной приточной установки (вентилятор, калорифер, фильтр, вставка фильтрующая, клапан воздушный, шумоглушитель); Лабораторно-исследовательский стенд «Испытание рекуперативного теплообменника» (врезка, вентиль, кран шаровой, переходник, штуцер, тройник)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**Б1.В.ДВ.01.01 Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения  
продукции растениеводства, животноводства при эксплуатации электрооборудования**

**1. Контролируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП**

Индекс и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения
<p>УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	I	<p><b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений (УК-1 - 31)  <b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные реализации этих вариантов (УК-1 - У1).  <b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1-В1).</p>
	II	<p><b>Знать:</b> методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1 - 32).  <b>Уметь:</b> генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений (УК-1 - У2).  <b>Владеть:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1 - В2).</p>
<p>УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	I	<p><b>Знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности (УК-2 – 31).  <b>Уметь:</b> использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений (УК-2 – У1).  <b>Владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития (УК-2 – В1).</p>
	II	<p><b>Знать:</b> основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира (УК-2 – 32).  <b>Уметь:</b> использовать научное мировоззрение при исследовании систем и проводить системный анализ в ходе научных исследований, в том числе междисциплинарных (УК-2 – У2).  <b>Владеть:</b> технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований (УК-2 – В2).</p>
ОПК-1 Способность	I	<p><b>Знать:</b> методы научно-исследовательской дея-</p>

планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты		<p>тельности, законы логики и философии для анализа и оценивания результатов научно-исследовательской деятельности в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве (ОПК-1– 31).</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать вид экспериментального исследования, разрабатывать методику экспериментальных исследований, планировать и проводить эксперименты (ОПК-1– У1).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками планирования и проведения эксперимента в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве (ОПК-1– В1).</p>
	II	<p><b>Знать:</b> виды эксперимента, требования для его проведения и методы обработки результатов эксперимента (ОПК-1– 32).</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать и анализировать результаты эксперимента (ОПК-1– У2).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обработки и анализа результатов экспериментальных исследований (ОПК-1– В2).</p>
ОПК-2 Способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	I	<p><b>Знать:</b> основные приемы представления результатов научного исследования в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве. (ОПК-2 – 31)</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ возможных направлений исследования в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, следовать основным нормам культуры научного исследования, принятым в научном общении, с учетом международного опыта. (ОПК-2 – У1)</p> <p><b>Владеть:</b> различными типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий. (ОПК-2 – В1)</p>
	II	<p><b>Знать:</b> методы представления результатов научного исследования в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве. (ОПК-2 – 32)</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно и четко описывать результаты исследований в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве. (ОПК-2 – У2)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками представления результатов научного исследования в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве. (ОПК-2 – В2)</p>
ПК-1 Способность исследовать и разрабатывать электротехнологии, технические сред-	I	<p><b>Знать:</b> методы исследования энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогреватель-</p>



ства электротехнологий и энергооборудование в сельском хозяйстве		ных, кондиционирующих и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности (ПК-1– 31). <b>Уметь:</b> исследовать энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования в сельском хозяйстве (ПК-1– У1) <b>Владеть:</b> навыками оценки энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования в сельском хозяйстве (ПК-1– В1).
	II	<b>Знать:</b> особенности электротехнологий, технических средств электротехнологий и энергооборудования в сельском хозяйстве (ПК-1– 32) <b>Уметь:</b> разрабатывать электротехнологии, технические средства электротехнологий и энергооборудование в сельском хозяйстве (ПК-1– У2). <b>Владеть:</b> навыками разработки энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования в сельском хозяйстве (ПК-2– В2).
ПК-2 Способность исследовать и разрабатывать системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии	I	<b>Знать:</b> виды и особенности использования возобновляемых источников энергии (ПК-2– 31). <b>Уметь:</b> исследовать основные характеристики и показатели возобновляемых источников энергии (ПК-2– У1). <b>Владеть:</b> навыками оценки энергетических характеристик возобновляемых источников (ПК-2– В1).
	II	<b>Знать:</b> особенности системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии (ПК-2– 32). <b>Уметь:</b> разрабатывать перспективные системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии (ПК-2– У2). <b>Владеть:</b> навыками разработки систем энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии (ПК-2– В2).

## 2. Методические материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе приведены методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции растениеводства, животноводства при эксплуатации электрооборудования», применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

## 2.1. Учебно-методические разработки, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

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

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции животноводства, растениеводства при эксплуатации электрооборудования" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению 35.06.04 / сост. Г. А. Круглов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 39 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 38 (3 назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/38.pdf>

2. Ветроэлектрические установки в системе электроснабжения сельскохозяйственных потребителей [Электронный ресурс] : монография / С. К. Шерьязов, М. В. Шелубаев ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 184 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 173-183 (133 назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/38.pdf>

3. Практикум по специальным видам электротехнологии в АПК: Учебно-методическое пособие / сост. В.Б. Файн и др. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 51 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/20.pdf>

4. Сборник задач и тестовых заданий для активизации самостоятельной работы аспирантов [Электронный ресурс] : очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность подготовки - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии ; сост.: В. А. Захаров, С. А. Иванов, В. Б. Файн .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 24 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 19 (3 назв.) .— 0,4 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/87.pdf>

5. Методические указания для самостоятельной работы аспирантов [Электронный ресурс] : очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность подготовки - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) / сост. В. А. Захаров ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 166 с. : ил., табл. — 3,9 МВ .— Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/86.pdf>

## 2.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

**Оценочные средства** представляют собой фонд контрольных заданий, а также описаний форм и процедур, предназначенных для определения степени сформированности результатов обучения обучающегося по конкретной дисциплине.

К **оценочным средствам** результатов обучения относятся:

**Устный опрос (экзамен, теоретический зачет)** – диалог преподавателя с аспирантом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у него знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.

**Тесты** – инструмент, с помощью которого педагог оценивает степень достижения аспирантом требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.

**Творческие задания** – самостоятельная творческая деятельность аспиранта, в которой он реализует свой личностный потенциал, демонстрирует умение грамотно и ясно выражать свои мысли, идеи.

**Реферат** – продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Для оценки знаний, умений и владений, формируемых в процессе изучения дисциплины, используются творческие задания. Темы творческих заданий дифференцируются в зависимости от направления и тематики исследований аспиранта и определяются индивидуальной темой диссертационного исследования аспиранта.

### 2.2.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины.

На практическом занятии преподавателем излагается материал согласно плану занятий, а далее осуществляется опрос пройденного материала.

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аспирант полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала 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 явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, аспирант не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворитель-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее</li> </ul>

но)	важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.
-----	---

### 2.2.2 Тестирование

**Тестирование** – это система заданий специфической формы, определенного содержания, возрастающей трудности, позволяющая качественно оценить структуру и измерить уровень знаний, умений и навыков.

Тестирование используется для оценки качества освоения аспирантом образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам тестирования аспиранту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Тестирование проводится в специализированной аудитории. Критерии оценки ответа аспиранта доводятся до сведения аспирантов до начала зачета. Результат тестирования объявляется аспиранту 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

№1 Тестовые задания. УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

1. Виды энергии, применяемые человечеством для своих нужд
  - тепловая, электрическая энергия, механическая, ядерная, магнитная
  - ГЭС, тепловые станции, солнечная энергия
  - энергетическое и ядерное топливо
2. Особенности России как потребителя энергии
  - более холодный континентальный климат, большие запасы горючих ископаемых, протяженные электрические сети
  - значительная площадь страны
  - единая энергетическая система
3. Определение энергосбережения
  - снижение: энергозатрат на единицу продукции; использование невозобновляемых источников энергии
  - снижение энергопотребления в народном хозяйстве
  - увеличение доли ВИЭ
4. Что предусматривает доктрина энергобезопасности России
  - состояние защищенности страны от угроз надежному топливно- и энергообеспечению;
  - энергонезависимость от других стран

- ускоренное развитие энергетического комплекса
5. Определение топлива
    - углеродистые и углеводистые вещества в основном растительного происхождения, которые при горении выделяют тепло
    - вещество, которое при горении выделяет тепло
    - вещества, которые при расщеплении выделяют энергию
  6. Определение энергетического баланса
    - система показателей, отражающих соотношение прихода и расхода энергии на предприятии
    - соотношение прихода и расхода энергии на единицу продукции
    - соотношение прихода и расхода энергии в единицу времени
  7. Определение энергоэффективности
    - отношение полезно использованной энергии на производстве к затратной;
    - показатель энергоэффективности продукции
    - показатель энергоэффективности предприятия
  8. Природоохранные мероприятия
    - два направления: устранение причин загрязнения окружающей среды; очистка вредных выбросов в окружающую среду
    - стимулирование природоохранной деятельности
    - разработка природоохранных технологий
  9. Энергосберегающие мероприятия при производстве тепла
    - уменьшение капитальных и эксплуатационных затрат
    - выбор горючего с максимальной теплотворной способностью
    - автоматизация процесса производства тепла
  10. Энергосберегающие мероприятия при транспортировке тепла
    - снижение теплотерь теплопроводом, оптимизация прокладки трасс, увеличение межремонтных сроков
    - приближение источников тепла к потребителям
    - автоматизация процесса производства тепла
  11. Энергосберегающие мероприятия при потреблении тепла
    - снижение теплотерь зданиями, автоматизация и т.д.
    - замена окон на «евроокна»
    - энергоаудит зданий
  12. Что такое когенерация
    - на основе вторичных и нетрадиционных источников энергии выработка тепловой, электрической и механической энергии
    - использование ВИЭ
    - использование вторичных энергоресурсов
  13. Теплотворная способность топлива измеряется
    - в системе СИ: твердого и жидкого в кДж/кг, газообразного в кДж/м<sup>3</sup>
    - кг/кДж
    - ккал/гр

14. Теплота сгорания (теплотворная способность топлива) это
- количество теплоты, выделившееся при полном сгорании 1 кг твердого (жидкого) топлива или 1 м<sup>3</sup> газообразного топлива
  - теплота при полном сгорании 1 кг твердого, 1 литра жидкого и 1 м<sup>3</sup> газообразного топлива
  - теплота при сгорании 1 кг условного топлива

15. Условное топливо это
- топливо, теплотворная способность которого равна 7000 ккал/кг = 29,3МДж/кг
  - каменный уголь
  - нефть
  - природный газ

16. Низшая теплота сгорания отличается от высшей
- на величину, расходуемую на нагрев влаги, находящейся в топливе
  - на 10%
  - на величину негорючей составляющей топлива

17. Горение топлива это
- химический процесс окисления горючих элементов топлива кислородом воздуха с выделением теплоты
  - реакции разложения
  - химическая реакция замещения

18. Наличие в дымовых газах O<sub>2</sub> КПД котла
- уменьшается
  - увеличивается
  - никак не влияет

19. Понятие «невозобновляемые источники энергии»
- однократное увеличение энергии из горных источников
  - природное топливо
  - искусственное топливо

20. За счет чего в обратном цикле происходит переход тепла от холодного источника к горячему?
- за счет механической энергии
  - за счет разницы теплоты в горячем и холодном источниках
  - за счет изотермического процесса

№2 Тестовые задания. УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

1. Тепловой баланс здания
  - разница между расходуемой и поступающей энергией
  - коэффициент полезно используемой энергией
  - сумма тепловых потерь зданием
2. Преимущество и недостатки лучистого отопления
  - снижение на 10-12% потребления теплоты, возможность зонального отопления, опасность повышения относительной влажности и температуры точки росы

- малые капитальные затраты, использование дорогой электрической энергии
  - по сравнению с водяной системой нет преимуществ
3. Автоматическое регулирование потребления тепловой энергии в здании
    - возможность работы без постоянного присутствия обслуживающего персонала, экономия потребления теплоты
    - снижение надежность системы регулирования
    - неприменимо в условиях значительного перепада наружной температуры
  4. Пути снижения теплопотерь в хранилищах сельскохозяйственной продукции
    - через наружные ограждающие конструкции;
    - снижение воздухообмена;
    - использование рециркуляции воздушных потоков
  5. Направления энергосбережения при производстве продукции животноводства
    - оптимальное кормление, нормативные условия содержания, автоматизация процессов
    - повышение дисциплины при производственных процессах
    - мониторинг технологических процессов
  6. Направления энергосбережения при производстве продукции растениеводства
    - оптимизация технологических процессов логистики, передовой техники
    - повышение дисциплины земледелия
    - мониторинг при производстве продукции растениеводства
  7. Агротехнологические способы снижения энергозатрат при полевых работах
    - использование комплексов, выполняющих несколько операций за один проход
    - альтернативные технологии полевых работ
    - оптимальные нормы внесения удобрения
  8. Снижение расхода топлива машино-тракторного агрегата (МТА)
    - использование класса МТА соответствующей нагрузке процесса, отключения части цилиндров
    - использование альтернативного топлива
    - работа МТА на оптимальных скоростях
  9. Приборы учета потребления электрической энергии
    - контроль за количеством потребленной электрической энергии
    - контроль за качеством потребленной электрической энергии
    - мониторинг потребления электрической энергии
  10. Приборы учета потребления тепловой энергии
    - контроль за количеством потребленной тепловой энергии
    - мониторинг за качеством потребленной тепловой энергии
    - данные для разработки энергетического паспорта
  11. Роль энергоаудита в энергосбережении
    - снижения энергозатрат за счет обследования энергохозяйства предприятия
    - обследование энергохозяйства предприятия
    - получение объективных данных об энергопотреблении
  12. При посредстве чего осуществляется превращение тепловой энергии в механическую?
    - рабочего тела

- тепловой машины
  - термодинамического цикла
13. Почему в качестве рабочего тела при превращении тепловой энергии в механическую используют газ?
    - из-за его способности при нагревании к существенному расширению
    - из-за его малой плотности
    - из-за его способности при различных условиях изменять агрегатное состояние
  14. В чем заключается работа рабочего тела при его нагревании
    - в расширении
    - в повышении температуры
    - в повышении давления
  15. Указать три параметра состояния рабочего тела
    - давление, удельный объем, температура
    - давление, энтальпия, энтропия
    - удельный объем, температура, энтальпия
  16. Чем отличается внутренняя энергия (U) рабочего тела от его энтальпии (i)
    - $dU = C_v \Delta T$ , а  $di = C_p \Delta T$
    - это одно и то же
    - на величину работы, совершаемой рабочим телом
  17. Практическое использование параметра i (энтальпии)
    - используется в расчетах процессов при постоянном давлении (паровых котлах, камерах сгорания, газовых турбин и т.п.), т.к.  $\Delta q_p = \Delta i$
    - не имеет прикладного значения, а используется как теоретическая конструкция
    - имеет только теоретическое значение
  18. Для какой цели в термодинамике введены диаграммы процессов в T-S координатах
    - удобна для рассмотрения преобразования энергии в термодинамических процессах в виде теплоты
    - имеет только теоретическое значение
    - наряду с другими диаграммами помогает наиболее качественно изучать термодинамические процессы
  19. При подводе (отводе) тепла к газу (рабочему телу), а также приложении к газу внешней работы, газ проходит ряд состояний. Чем определяются эти состояния?
    - параметрами P, V, T
    - приборами
    - расчетами
  20. Чем определяется связь между параметрами состояния в термодинамическом процессе?
    - характеристиками уравнения  $PV = RT$
    - измерением
    - расчетом

№3 Тестовые задания. ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты



1. Роль реактивной энергии в потерях электрической сети
  - омические потери;
  - потери на намагничивание;
  - снижение магнитных потоков
  
2. Почему частотное регулирование скорости вращения электродвигателя считается энергосберегающим.
  - с снижением частоты снижается потребляемая мощность
  - снижение частоты не влияет на потребление мощности
  - частотное регулирование не является энергосбережением
  
3. Порядок уменьшения энергоэффективности осветительных ламп
  - светодиодные лампы, люминесцентные, накаливания
  - накаливания, люминесцентные, светодиодные
  - люминесцентные, накаливания, светодиодные
  
4. Организация энергосберегающих мероприятий в электроэнергетике
  - разработка энергосберегающих мероприятий осуществляется на основе данных энергоаудита
  - осуществляется руководством предприятия
  - поддержание режимов работы в проектных параметрах
  
5. Виды потерь энергии в сельском хозяйстве
  - нерациональное использование МТА, через ограждающие конструкции зданий, техническое содержание электрических сетей
  - нерациональная организация в организации
  - потери из-за использования ВИЭ
  
6. Виды потерь энергии в здании
  - через ограждающие конструкции, несоблюдение температурного графика потребления теплоты
  - отсутствие автоматического регулирования потребления теплоты
  - нерациональное расположения здания относительно розы ветров
  
7. Тепловой баланс здания
  - разница между расходуемой и поступающей энергией
  - коэффициент полезно используемой энергией
  - сумма тепловых потерь зданием
  
8. Автоматическое регулирование потребления тепловой энергии в здании
  - возможность работы без постоянного присутствия обслуживающего персонала, экономия потребления теплоты
  - снижение надежность системы регулирования
  - неприменимо в условиях значительного перепада наружной температуры
  
9. Пути снижения теплотерь в хранилищах сельскохозяйственной продукции
  - через наружные ограждающие конструкции;
  - снижение воздухообмена;
  - использование рециркуляции воздушных потоков
  
10. Направления энергосбережения при производстве продукции животноводства

- оптимальное кормление, нормативные условия содержания, автоматизация процессов
  - повышение дисциплины при производственных процессах
  - мониторинг технологических процессов
11. Направления энергосбережения при производстве продукции растениеводства
- оптимизация технологических процессов логистики, передовой техники
  - повышение дисциплины земледелия
  - мониторинг при производстве продукции растениеводства
12. Агротехнологические способы снижения энергозатрат при полевых работах
- использование комплексов, выполняющих несколько операций за один проход
  - альтернативные технологии полевых работ
  - оптимальные нормы внесения удобрения
13. Снижение расхода топлива машинотракторного агрегата (МТА)
- использование класса МТА соответствующей нагрузке процесса, отключения части цилиндров
  - использование альтернативного топлива
  - работа МТА на оптимальных скоростях
14. Приборы учета потребления электрической энергии
- контроль за количеством потребленной электрической энергии
  - контроль за качеством потребленной электрической энергии
  - мониторинг потребления электрической энергии
15. Приборы учета потребления тепловой энергии
- контроль за количеством потребленной тепловой энергии
  - мониторинг за качеством потребленной тепловой энергии
  - данные для разработки энергетического паспорта
16. Роль энергоаудита в энергосбережении
- снижения энергозатрат за счет обследования энергохозяйства предприятия
  - обследование энергохозяйства предприятия
  - получение объективных данных об энергопотреблении
17. При помощи чего осуществляется превращение тепловой энергии в механическую?
- рабочего тела
  - тепловой машины
  - термодинамического цикла
18. Почему в качестве рабочего тела при превращении тепловой энергии в механическую используют газ?
- из-за его способности при нагревании к существенному расширению
  - из-за его малой плотности
  - из-за его способности при различных условиях изменять агрегатное состояние
19. В чем заключается работа рабочего тела при его нагревании
- в расширении
  - в повышении температуры
  - в повышении давления

20. Чем определяется связь между параметрами состояния в термодинамическом процессе?

- характеристиками уравнения  $PV=RT$
- измерением
- расчетом

№4 Тестовые задания. ОПК-2

1. Какие параметры определяют при тепловом расчете ЭНУ

Диаметр проволоки нагревателя;

Мощность установки;

Питающее напряжение;

Длину проволоки нагревателя.

2. Как изменится мощность, потребляемая тремя нагревателями, при увеличении их длины в 2 раза и неизменном напряжении питания?

Уменьшится в 2 раза;

Увеличится в 2 раза;

Уменьшится в  $\sqrt{2}$  раз

Увеличится в  $\sqrt{2}$  раз.

3. Как изменится мощность нагревателя при увеличении его диаметра в 2 раза и неизменном напряжении питания?

Увеличится в 2 раза;

Уменьшится в 2 раза

Увеличится в 4 раза;

Уменьшится в 4 раза;

4. Как изменится мощность, потребляемая электродным водонагревателем, при повышении температуры воды от 20 до 100°C?

Уменьшится в 4 раза;

Увеличится в 3 раза;

Увеличится в 4 раза;

Увеличится в 5 раз.

5. Когда электродный паровой котел потребляет наибольшую мощность?

При включении в работу;

В начале кипения воды;

В период интенсивного парообразования;

Мощность постоянна во все периоды.

6. Как изменится удельное сопротивление воды при повышении ее температуры от 20 до 100°C?

Уменьшится в 5 раз;

Увеличится в 3 раза;

Не изменится;

Уменьшится в 4 раза.

7. Как зависит мощность лучистого потока от температуры излучателя?

$P \propto T^2$ ;

$P \propto T^3$

$P \propto T^4$ ;

$P \propto 1/T^4$

8. Как удельное сопротивление воды зависит от температуры?

$\rho \propto T^2$

$\rho \propto 1/T^2$

$\rho \propto T$ ;

$\rho \propto 1/T$

9. Какой из перечисленных способов наиболее широко применяется для обогрева почвы в парниках и теплицах?  
 Водяное отопление;  
 Нагревательные провода;  
 Электрокалориферный;  
 Лучистый.
10. Какие нагреватели наиболее широко используют для обогрева воздуха в пленочных теплицах?  
 Нагревательные провода;  
 Электрокалориферы;  
 Вольфрамовую проволоку;  
 Асфальтобетонные блоки
11. Что является причиной выхода из строя электрокалориферной установки при остановке вентилятора?  
 Увеличение теплоотдачи ТЭН;  
 Короткое замыкание  
 Уменьшение теплоотдачи ТЭН;  
 Увеличение потребляемой мощности
12. Как изменится мощность  $P$  и температура  $Q$  нагревателей электрокалорифера при остановке вентилятора?  
 $P$  и  $Q$  не изменятся;  
 $P$  не изменится, а  $Q$  увеличится;  
 $P$  и  $Q$  увеличатся;  
 $P$  увеличится, а  $Q$  не изменится
13. По какому из указанных уравнений определяют тепловую мощность отопительной установки животноводческого помещения?  
 $\Phi_{от} = \Phi_{ж} - \Phi_{огр} - \Phi_{е}$ ;  
 $\Phi_{от} = \Phi_{огр} + \Phi_{е} + \Phi_{ж}$   
 $\Phi_{от} = \Phi_{огр} + \Phi_{е} - \Phi_{ж}$   
 $\Phi_{от} = \Phi_{е} + \Phi_{ж} - \Phi_{огр}$
14. Каковы причины выхода из строя элементных водонагревателей при включении в сеть без воды?  
 Увеличивается потребляемая мощность;  
 Короткое замыкание;  
 Увеличивается теплоотдача ТЭН  
 Уменьшается теплоотдача ТЭН
15. Какой из перечисленных способов чаще всего используют для регулирования мощности электродных водонагревателей?  
 Изменение расстояния между электродами;  
 Изменение схемы соединения электродов;  
 Изменение удельного электрического сопротивления воды;  
 Экранирование электродов изоляционными перегородками.
16. В какой среде установившаяся температура ТЭНа будет наибольшая при неизменном напряжении питания?  
 Поток воздуха;  
 неподвижный воздух;  
 Проточная вода;  
 Непроточная вода.
17. Как изменится мощность, потребляемая нагревателем, при увеличении подводимого напряжения в 2 раза?  
 Увеличится в 4 раза;  
 Увеличится в 2 раза;

Увеличится в  $\sqrt{2}$  раз;

Увеличится в 3 раза.

18. Какие электрические водонагреватели имеют более высокий КПД?

Элементные;

Диэлектрические;

КПД не зависит от типа водонагревателя;

Индукционные.

19. Укажите единицу измерения термического сопротивления

$^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ;

$\text{Вт}/\text{м}^2$

$\text{Вт}/^{\circ}\text{C}$ ;

$\text{Вт}/\text{м}$ .

20. Допустимая температура окружающего воздуха ТЭН в электрокалорифере:

$180^{\circ}\text{C}$ ;

$600^{\circ}\text{C}$ ;

$100^{\circ}\text{C}$ ;

$300^{\circ}\text{C}$ .

№5 Тестовые задания. ПК-1 способность исследовать и разрабатывать электротехнологии, технические средства электротехнологий и энергооборудование в сельском хозяйстве

1. Какой способ нагрева применяют в электрокалориферах типа СФОЦ?

Индукционный;

Диэлектрический;

Косвенный нагрев сопротивлением

Прямой нагрев сопротивлением.

Какой способ нагрева используют в электродном водонагревателе?

Прямой нагрев сопротивлением;

Диэлектрический

Косвенный нагрев сопротивлением

Индукционный

ЭНУ какого типа наиболее распространены в сельском хозяйстве?

Индукционного нагрева;

Электронагрева сопротивлением

Дугового нагрева

Диэлектрического нагрева

Каким свойством должен обладать материал нагревателей?

Большим удельным электрическим сопротивлением

Малой плотностью;

Большой электропроводностью;

Высокой теплопроводностью

Как изменится мощность шести нагревателей при переключении их с последовательной звезды на параллельную?

Увеличится в 2 раза;

Увеличится в 4 раза;

Уменьшится в 2 раза;

Уменьшится в 4 раза.

Какие из перечисленных параметров определяют при электрическом расчете ЭНУ?

Мощность установки;

Мощность потерь;

Геометрические размеры нагревателей;

КПД установки

ТЭНы С какой целью для электрокалориферов выполняют с алюминиевым оребрением?

Для увеличения механической прочности;

Для снижения температуры поверхности;

Для повышения КПД;

Для увеличения теплового потока.

Из какого материала изготавливают спирали ТЭН

Вольфрам;

Никелина;

Манганина;

Нихрома

Какой из перечисленных материалов используется в качестве наполнителя в ТЭНах?

Фарфор

Слюда

Стекловолокно

Окись магния

Что означают цифры и буквы, отмеченные звездочками, в условном обозначении \*\*

\*\* \*\*\* ТЭН-25А10/0,5Р220:

Наружный диаметр, длина контактного стержня, развернутая длина ТЭНа, условное обозначение нагреваемой среды и материала оболочки;

Наружный диаметр, развернутая длина, номинальная мощность, номинальное напряжение;

Развернутая длина, наружный диаметр, номинальная мощность, условное обозначение нагреваемой среды и материала оболочки;

Номинальная мощность, развернутая длина, наружный диаметр ТЭНа, условное обозначение длины контактного стержня

Для чего применяют магнитную обработку воды?

Для улучшения диэлектрических свойств воды;

Для уменьшения накипи;

Для изменения химических свойств воды;

Для обеззараживания.

Какие из водонагревателей имеют более высокий КПД?

Элементные;

Электродные;

Не зависит от типа нагревателя;

Термос.

Как изменится диэлектрическая проницаемость зерна с возрастанием влажности?

Уменьшится;

Останется прежней;

Увеличится;

Равно нулю.

Какая формула характеризует напряжение коронного разряда?

$U_0 = E_0 \cdot r / A$ ;

$U_0 = E_0 \cdot r \cdot A$

$U_0 = E_0 \cdot r \cdot A / P$ ;

$U_0 = P / (E_0 \cdot r \cdot A)$ .

Какова будет мощность при параллельном включении двух одинаковых нагревателей?

Ниже в 2 раза;

Не изменится;

Выше в  $\sqrt{3}$  раз;

Выше в 2 раза.

Какой будет мощность при последовательном включении двух одинаковых нагревателей?

Не изменится;

Ниже в  $\sqrt{3}$  раз;

Ниже в 2 раза;

Выше в 2 раза.

Какова максимальная мощность водонагревателей ЭПЗ

500 кВт;

400 кВт;

250 кВт;

100 кВт;

Каков способ увеличения теплоотдачи ТЭН?

Наплавка;

Изменение схемы включения;

Оребрение

Различия формы ТЭНа

Каким основным параметром характеризуются режимы индукционного нагрева?

Частотой;

КПД;

Мощностью;

Скоростью нагрева.

Корпус какого водонагревателя имеет опасный потенциал?

Индукционный;

Элементный;

Электродный;

Диэлектрический.

№3 Тестовые задания. ПК-2 Способность исследовать и разрабатывать системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии

Понятие «возобновляемые источники энергии»

пр. - неиссякаемый вид природной энергии: солнце, ветер, кинетическая энергия воды и

- тепло ядра земли

- вторичное использование энергии

Понятие «невозобновляемые источники энергии»

- однократное увеличение энергии из горных источников

- природное топливо

- искусственное топливо

Интенсивность солнечного излучения на границе земной атмосферы, Вт:

- . 1020

- 8004. 1560

- . 1360

Как называются машины для передачи тепла от холодного источника к горячему?

- холодильными машинами и тепловыми насосами

- компрессорами

-паросиловыми установками

Как в обратном цикле называют отношение полученного в цикле тепла к затраченной механической энергии?

- отопительным коэффициентом
- холодильным коэффициентом
- КПД цикла

Приемник солнечного излучения для получения тепловой энергии может быть:

- плоский солнечный коллектор;
- полукруглый солнечный коллектор;
- объемный солнечный коллектор;
- трубчатый солнечный коллектор.

К фотоэлектрической станции предпочтительнее подключать светильники на:

- компактных люминисцентных лампах
- лампах накаливания
- дуговых лампах высокого давления
- светодиодах

Управление зарядкой аккумуляторной батареи фотоэлектрической станции осуществляет:

- инвертор
- контроллер
- компьютер

Формула для определения быстроходности, где  $n$ -расчетное число оборотов,  $R$ -радиус ветроколеса,  $V$ -скорость ветра

- $Z = nR \sqrt{30V}$
- $Z = VR \sqrt{30n}$
- $Z = nV \sqrt{30R}$

Максимальный коэффициент использования энергии ветра идеальным ветроколесом?

- 0,35.
- 0,59.
- 0,687.
- 0,75

При посредстве чего осуществляется превращение тепловой энергии в механическую?

- рабочего тела
- тепловой машины
- термодинамического цикла

12. Доля диффузной составляющей в суммарной солнечной радиации зависит от:

- широты местности
- облачности
- долготы местности

Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.

- геотермальная энергетика
- управляемый термоядерный синтез
- водородная энергетика



Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии.

- распределённое производство энергии
- геотермальная энергетика
- водородная энергетика

15. Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания.

- двигатель Стирлинга
- фотовольтаика.
- гелиотермальная энергетика.

16. Часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-экологического характера.

- технический потенциал.
- ветровой потенциал.
- валовой потенциал.
- экономический потенциал.

17. Какие преимущества характерны для ГЭС?

- дешевая энергия
- быстрое строительство
- отсутствие вредных выбросов
- не потребляет топливо

18. Турбины бывают:

- активными и реактивными.
- пассивными и реактивными.
- динамические и потенциальные.
- активными и потенциальные

19. К термохимическому процессу переработки биомассы относят:

- прямое сжигание
- спиртовую ферментацию
- пиролиз
- анаэробное сбраживание

20. К биохимическому процессу переработки биомассы относят:

- прямое сжигание
- спиртовую ферментацию
- пиролиз
- анаэробное сбраживание

### 2.2.3 Творческие задания

Творческое задание – это форма организации учебной информации, в которой наряду с заданным условием и неизвестными данными содержится указание для самостоятельной творческой деятельности, направленной на реализацию их личностного потенциала и получение требуемого образовательного продукта.

Творческое задание используется для оценки навыков проведения научных исследований по заданной теме диссертационной работы, а также качества освоения аспирантом образовательной программы по темам или разделам дисциплин. По результатам выполнения творческого задания аспиранту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Творческое задание выполняется аспирантом самостоятельно с привлечением широкого перечня литературных источников. Критерии оценки творческого задания аспиранта доводятся до сведения аспирантов до начала его выполнения. Результат контроля творческого задания объявляется аспиранту непосредственно после его проверки.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аспирант наиболее полно изложил материалы творческого задания, на высоком уровне усвоил исследуемый учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией и научными теориями;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- представление творческого задания удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала творческого задания, 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 явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, аспирант не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание материала творческого задания;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части материала творческого задания;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

### Примерные темы творческих заданий:

1. Использование низкопотенциальной энергии природных и сбросных вод в системах отопления и горячего водоснабжения автономных потребителей
2. Социальные вопросы внедрения в автономное теплоснабжение возобновляемых источников энергии.
3. Экологическое воздействие теплогенерирующих установок на окружающую среду.
4. Комплексное использование ВИЭ в системах отопления и горячего водоснабжения
5. Охарактеризовать инновационные решения при сооружениях гидротехнических сооружений для малых ГЭС.
6. Новые разработки в турбостроении.
7. Дать оценку потенциала биоэнергетики Челябинской области для АПК
8. История развития рынка биотоплива в мире, России

#### 2.2.4 Реферат

Реферат – это краткий доклад по определенной теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников.

Реферат характеризует качество освоения аспирантом образовательной программы по темам или разделам дисциплин. По результатам проверки реферата аспиранту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Реферат выполняется аспирантом самостоятельно с привлечением широкого перечня литературных источников. Критерии оценки реферата доводятся до сведения аспирантов в начале его выполнения. Результат контроля реферата объявляется аспиранту непосредственно после его проверки.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- реферат носит характер самостоятельной работы с указанием ссылок на источники литературы; - тема реферата раскрыта в полном объеме; - соблюдены все технические требования к реферату; - список литературы оформлен в соответствии с ГОСТ.
Оценка 4 (хорошо)	- реферат носит характер самостоятельной работы с указанием ссылок на источники литературы; - тема реферата не полностью раскрыта; - есть ошибки и технические неточности оформления, как самого реферата, так и списка литературы.
Оценка 3 (удовлетворительно)	реферат не полностью отражает задачи самостоятельной работы, с частичным указанием ссылок на источники литературы; тема реферата частично раскрыта; есть ошибки и технические неточности оформления, как самого реферата, так и списка литературы.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	реферат заимствован из сети Интернет; тема реферата не раскрыта; есть ошибки и технические неточности оформления, как самого реферата, так и списка литературы.

#### Примерные темы (план) рефератов по разделам дисциплины:

1. Общие принципы энергосбережения при эксплуатации электрооборудования и средств автоматики
2. Влияние условий содержания животных и птицы на их продуктивность.

3. Использование электроники, частотных регуляторов и системах вентиляции и кондиционирования.
4. Теплообменники для использования низкопотенциальной энергии
5. Холодильные машины для совместной выработки тепла и холода.
6. Инверторные схемы в холодильных машинах.
7. Тепловые насосы в процессах производства продукции животноводства. Использование лучистой энергии при выращивании молодняка.
8. Хранение продукции животноводства.
9. Быстрая заморозка продукции.
10. Проектирование холодильных камер.
11. Использование низкотемпературной энергии в процессах переработки животноводческой продукции.
12. Разработка программы энергосбережения промпредприятия.
13. Разработка программы энергосбережения государственного учреждения.
14. . Разработка программы энергосбережения энергоснабжающего предприятия
15. . Структура энергетического паспорта предприятия.
16. Анализ электропотребления и разработка программы энергосбережения в жилой квартире.
17. Применение частотно-регулируемых асинхронных приводов.
18. . Компенсация реактивной мощности – эффективный способ сбережения электроэнергии
19. Энергосберегающие источники света.
20. Эффективность внедрения АИИС КУЭ и АСУЭ.

## **2.3 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **2.3.1 Зачет**

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка по пятибалльной системе или «зачтено» / «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими (практические) занятия и читающими лекции по данной дисциплине.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или начальника отдела аспирантуры и докторантуры не допускается.

Формы проведения зачета (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 отделе аспирантуры и докторантуры зачетную ведомость, которая возвращается в отдел после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

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

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

Оценка, внесенная в зачетную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Неявка на зачет отмечается в зачетной 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.

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.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

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

### Вопросы к зачету

1. Общие принципы энергосбережения при эксплуатации электрооборудования.
2. Влияние условий содержания животных и птицы на их продуктивность.
3. Использование электроники, частотных регуляторов и системах вентиляции и кондиционирования.
4. Теплообменники для использования низкопотенциальной энергии
5. Холодильные машины для совместной выработки тепла и холода.
6. Инверторные схемы в холодильных машинах.
7. Тепловые насосы в процессах производства продукции животноводства. Использование лучистой энергии при выращивании молодняка.
8. Хранение продукции животноводства.
9. Быстрая заморозка продукции.
10. Проектирование холодильных камер.
11. Использование низкотемпературной энергии в процессах переработки животноводческой продукции.
12. Хранение продукции животноводства.
13. Условия выращивания растений в теплицах
14. Проектирование культивационных сооружений.
15. Автоматизированные системы поддержания параметров микроклимата в теплицах. Использование тепловых насосов в системах отопления теплиц.
16. Сушка сельскохозяйственной продукции.
17. Методы сушки. Типы сушилок.
18. Влияние параметров сушки на качество продукции, комбинированные методы сушки.
19. Электроника в системах поддержания параметров сушки

20. Переработка продукции растениеводства.
21. Поддержание параметров микроклимата в помещениях переработки продукции растениеводства.
22. Электрооборудование и системы автоматики на базе микропроцессорной техника в процессах переработки продукции растениеводства
23. Хранение продукции растениеводства: условия хранения.
24. Методы поддержания параметров микроклимата в хранилищах продукции растениеводства.
25. Электрооборудование и средства автоматики в хранилищах продукции растениеводства.
26. Экономические аспекты энергосбережения при производстве, переработке и хранении сельскохозяйственной продукции.
27. Выбор электрооборудования и средств автоматики для процессов производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.
28. Использование возобновляемых источников энергии.
29. Частотное регулирование вращения электродвигателей

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене- ния	Номера листов			Основание для внесения из- менений	Под- пись	Расшиф- ровка под- писи	Дата вне- сения из- менения
	замене- ных	НОВЫХ	аннулиро- ванных				