

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Граков Федор Николаевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии

Дата подписания: 18.09.2024 09:32:12

Уникальный программный ключ:

654718f633077684ab957bcdde1f6e02b861f463

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

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о директора института агроинженерии

\_\_\_\_\_  Н.Г. Корнешук

«23» мая 2024 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.04 ОПТИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ  
В БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ АПК**

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Программа **Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **очная, заочная, очно-заочная**

Челябинск

2024

Рабочая программа дисциплины «Оптические электротехнологии в биоэнергетических системах АПК» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26.07.2017 г. № 709. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

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

Составители:

доктор технических наук, профессор

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры  
«Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

« 14 » мая 2024г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и  
автоматизация технологических процессов»,  
доктор технических наук, профессор -

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией  
Института агроинженерии

« 21 » мая 2024г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ, доктор педагогических наук, доцент

Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП .....	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам .....	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1.	Содержание дисциплины .....	8
4.2.	Содержание лекций .....	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий.....	10
4.4.	Содержание практических занятий.....	11
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	12
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	13
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	13
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	13
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	14
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	14
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	15
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....	16
	Лист регистрации изменений.....	31

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

## 1.1 Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, педагогический, технологический.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему профессиональных знаний о современных методах исследований в вопросах эффективного использования инновационных электротехнологий в переработке и хранении сельскохозяйственной продукции; научить анализировать технологические процессы с применением оптических электротехнологий; развить умения и навыки теоретического и экспериментального определения качества управления ими.

### Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся системы компетентных знаний и практических навыков для решения задач эффективного использования инновационных электротехнологий с формированием мировоззрения применения экологически чистых энергосберегающих технологий;
- формирование мировоззрения интеграции фундаментальных исследований и современных достижений науки и техники в области электротехнологических процессов и установок данного целевого назначения в профессиональную деятельность;
- изучить принципы и основные технические решения, используемые для контроля технологических процессов в сельскохозяйственном производстве;
- формирование мировоззрения принятия нестандартных научнообоснованных решений при внедрении в практику производства инновационных электротехнологий в переработке и хранении сельскохозяйственной продукции обеспечивающих реализацию Государственных программ, международных стандартов ИСО и Законов РФ по энергосбережению, экологии и повышению энергоэффективности предприятий АПК.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-37 - Способен обеспечить эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПК-37 - Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	знания	Обучающийся должен знать: особенности конструкции и правила эксплуатации автоматизированного технологического оборудования с применением электротехнологий и технических средств автоматики (Б1.В.04-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: профессионально эксплуатировать автоматизированное технологическое оборудование с применением электротехнологий и технических средств автоматики (Б1.В.04-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками эффективной эксплуатации автоматизированного технологического оборудования с применением электротехнологий и технических средств автоматики (Б1.В.04-Н.1)

ПК-42. Способен разработать перспективные планы технического перевооружения и технологий в области электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2.ПК-42 Разрабатывает перспективные технологии в области электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	знания	Обучающийся должен знать: как разрабатывать перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации – (Б1.В.04-3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь: разрабатывать перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации – (Б1.В.04-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками разработки перспективных планов технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации – (Б1.В.04-Н.2)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Оптические электротехнологии в биоэнергетических системах АПК» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 3 семестре;
- очно-заочная форма обучения в 4 семестре;
- заочная форма обучения на 2 курсе.

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

Вид учебной работы	Количество часов		
	по очной форме обучения	по очно-заочной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*</b>	<b>56</b>	<b>60</b>	<b>14</b>
<i>Лекции (Л)</i>	28	20	6
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	14	20	4
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	14	20	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>90</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

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

#### Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1.	Предмет и назначение дисциплины. Задачи и перспективы развития сельскохозяйственного производства с применением электротехнологий. Место дисциплины в подготовке специалистов для сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения электротехнологий.	4	2	-	-	1	1
2.	Проблемы и перспективы повышения эффективности использования электроэнергии в электротехнологиях АПК	8	4	-	-	2	2
3.	Технологический процесс облучения как частный случай энерготехнологического процесса и общие принципы энергетической оценки его эффективности	12	4	-	2	2	4
4.	Теоретические основы лучистого теплообмена. Теплообмен в поглощающих и излучающих средах	14	4	-	2	4	4
5.	Системы лучистого отопления	19	4	4	4	4	3
6.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки очистки и обеззараживания воздушных сред сельскохозяйственных помещений.	11	2	2	2	2	3
7.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки антисептирования и обеззараживания сельскохозяйственной продукции и технологических сред	11	2	2	-	4	3
8.	Утилизация отходов сельского хозяйства	9	2	2	-	2	3
9.	Оборудование для сушки пищевых продуктов	20	4	4	4	4	4
	Контроль	х	х	х	х	х	27
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>27</b>

#### Очно-заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1.	Предмет и назначение дисциплины. Задачи и перспективы развития сельскохозяйственного производства с применением электротехнологий. Место дисциплины в подготовке специалистов для сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения электротехнологий.	4	2	-	-	-	2
2.	Проблемы и перспективы повышения эффективности использования электроэнергии в электротехнологиях АПК	6	2	-	-	-	4
3.	Технологический процесс облучения как частный случай энерготехнологического процесса и общие принципы энергетической оценки его эффективности	10	2	-	2	2	4
4.	Теоретические основы лучистого теплообмена. Теплообмен в поглощающих и излучающих средах	14	2	2	4	2	4
5.	Системы лучистого отопления	16	2	4	4	2	4

6.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки очистки и обеззараживания воздушных сред сельскохозяйственных помещений.	16	2	4	4	2	4
7.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки антисептирования и обеззараживания сельскохозяйственной продукции и технологических сред	16	2	4	2	2	6
8.	Утилизация отходов сельского хозяйства	10	2	2	-	2	4
9.	Оборудование для сушки пищевых продуктов	16	4	4	4	-	4
	Контроль	36	x	x	x	x	36
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>36</b>

#### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1.	Предмет и назначение дисциплины. Задачи и перспективы развития сельскохозяйственного производства с применением электротехнологий. Место дисциплины в подготовке специалистов для сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения электротехнологий.	4,5	0,5	-	-	4	x
2.	Проблемы и перспективы повышения эффективности использования электроэнергии в электротехнологиях АПК	10,5	0,5	-	-	10	x
3.	Технологический процесс облучения как частный случай энерготехнологического процесса и общие принципы энергетической оценки его эффективности	10,5	0,5	-	-	10	x
4.	Теоретические основы лучистого теплообмена. Теплообмен в поглощающих и излучающих средах	12	1	-	1	10	x
5.	Системы лучистого отопления	16	1	2	1	12	x
6.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки очистки и обеззараживания воздушных сред сельскохозяйственных помещений.	10	-	-	-	10	x
7.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки антисептирования и обеззараживания сельскохозяйственной продукции и технологических сред	14	1	-	1	12	x
8.	Утилизация отходов сельского хозяйства	12,5	0,5	-	-	12	x
9.	Оборудование для сушки пищевых продуктов	14	1	2	1	10	x
	Контроль	4	x	x	x	x	4
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>90</b>	<b>4</b>

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

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

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

#### 4.1. Содержание дисциплины

Предмет и назначение дисциплины. Задачи и перспективы развития сельскохозяйственного производства с применением электротехнологий. Место дисциплины в подготовке специалистов сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения оптических электротехнологий.

Проблемы и перспективы повышения эффективности использования электроэнергии в электротехнологиях АПК.

Технологический процесс облучения как частный случай энерготехнологического процесса и общие принципы энергетической оценки его эффективности.

Теоретические основы лучистого теплообмена. Теплообмен в поглощающих и излучающих средах. Уравнение переноса лучистой энергии. Оптическая толщина среды. Сложный теплообмен.

Системы лучистого отопления. Основы классификации лучистых отопительных систем. Расчет лучистых отопительных приборов. Выбор, расчет и определение места размещения лучистых отопительных систем.

Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки очистки и обеззараживания воздушных сред сельскохозяйственных помещений. Электрофильтры производственных помещений АПК. Принцип действия и конструкции электрофильтров. Облучение животных и птицы.

Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки антисептирования и обеззараживания сельскохозяйственной продукции и технологических сред. Электроантисептирование в сельскохозяйственном производстве. Технологический эффект применения облучения. Математическая модель подавления жизнедеятельности микробных клеток под действием облучения. Ультразвуковая стерилизация жидких сред. Энергоэффективный способ обеззараживания жидкостей в сельскохозяйственном производстве. Инактивация микрофлоры излучением. Дезинсекция отходов сельскохозяйственной промышленности. Дезинфекция зерна и семян энергией СВЧ и др.

Утилизация отходов сельского хозяйства. Утилизации животноводческих стоков. Биогазовые установки. Утилизация навоза животноводческих ферм электротехнологическими методами.

Оборудование для сушки пищевых продуктов. Способы обезвоживания. Виды материалов. Виды связи влаги с материалом. Кинетика сушки. Основы расчёта сушилок сельскохозяйственного сырья.

#### 4.2. Содержание лекций

##### Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Предмет и назначение дисциплины. Задачи и перспективы развития сельскохозяйственного производства с применением электротехнологий. Место дисциплины в подготовке специалистов для сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения электротехнологий.	2	+



2.	Проблемы и перспективы повышения эффективности использования электроэнергии в электротехнологиях АПК	4	+
3.	Технологический процесс облучения как частный случай энерготехнологического процесса и общие принципы энергетической оценки его эффективности	4	+
4.	Теоретические основы лучистого теплообмена. Теплообмен в поглощающих и излучающих средах	4	+
5.	Системы лучистого отопления	4	+
6.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки очистки и обеззараживания воздушных сред сельскохозяйственных помещений.	2	+
7.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки антисептирования и обеззараживания сельскохозяйственной продукции и технологических сред	2	+
8.	Утилизация отходов сельского хозяйства	2	+
9.	Оборудование для сушки пищевых продуктов	4	+
	<b>Итого:</b>	<b>28</b>	<b>20%</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Предмет и назначение дисциплины. Задачи и перспективы развития сельскохозяйственного производства с применением электротехнологий. Место дисциплины в подготовке специалистов для сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения электротехнологий.	2	+
2.	Проблемы и перспективы повышения эффективности использования электроэнергии в электротехнологиях АПК	2	+
3.	Технологический процесс облучения как частный случай энерготехнологического процесса и общие принципы энергетической оценки его эффективности	2	+
4.	Теоретические основы лучистого теплообмена. Теплообмен в поглощающих и излучающих средах	2	+
5.	Системы лучистого отопления	2	+
6.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки очистки и обеззараживания воздушных сред сельскохозяйственных помещений.	2	+
7.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки антисептирования и обеззараживания сельскохозяйственной продукции и технологических сред	2	+
8.	Утилизация отходов сельского хозяйства	2	+
9.	Оборудование для сушки пищевых продуктов	4	+
	<b>Итого:</b>	<b>20</b>	<b>20%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
-------	---------------------------	--------------	-------------------------

1.	Предмет и назначение дисциплины. Задачи и перспективы развития сельскохозяйственного производства с применением электротехнологий. Место дисциплины в подготовке специалистов для сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения электротехнологий.	0,5	+
2.	Проблемы и перспективы повышения эффективности использования электроэнергии в электротехнологиях АПК	0,5	+
3.	Технологический процесс облучения как частный случай энерготехнологического процесса и общие принципы энергетической оценки его эффективности	0,5	+
4.	Теоретические основы лучистого теплообмена. Теплообмен в поглощающих и излучающих средах	1	+
5.	Системы лучистого отопления	1	+
6.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки антисептирования и обеззараживания сельскохозяйственной продукции и технологических сред	1	+
7.	Утилизация отходов сельского хозяйства	0,5	+
8.	Оборудование для сушки пищевых продуктов	1	+
	<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>20%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Исследование теплообмена излучением	4	+
2	Исследование нестационарной теплопроводности	2	+
3	Исследование установок обеззараживания сред	2	+
4	Исследование установок локального и комбинированного электрообогрева	2	+
5	Исследование кинетики сушки различных сред	4	+
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>20%</b>

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Исследование теплообмена излучением	2	+
2	Исследование нестационарной теплопроводности	4	+
3	Исследование установок обеззараживания сред	4	+
4	Исследование установок локального и комбинированного электрообогрева	4	+
5	Исследование кинетики сушки различных сред	2	+
6	Исследование оптических свойств сельскохозяйственного сырья	4	+
	<b>Итого</b>	<b>20</b>	<b>20%</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во	Практическая подготовка
-------	-----------------------------------	--------	-------------------------

1.	Исследование установок локального и комбинированного электрообогрева	2	+
2.	Исследование кинетики сушки различных сред	2	+
	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>20%</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Технологический процесс облучения как частный случай энерготехнологического процесса и общие принципы энергетической оценки его эффективности	2	+
2.	Теоретические основы лучистого теплообмена. Теплообмен в поглощающих и излучающих средах	2	+
3.	Расчет лучистых отопительных приборов. Выбор, расчет и определение места размещения лучистых отопительных систем.	4	+
4.	Системы облучения животных и птицы.	2	+
5.	Кинетика сушки. Основы расчёта сушилок сельскохозяйственного сырья.	4	+
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>20%</b>

##### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Технологический процесс облучения как частный случай энерготехнологического процесса и общие принципы энергетической оценки его эффективности	2	+
2.	Теоретические основы лучистого теплообмена.	4	+
3.	Расчет лучистых отопительных приборов. Выбор, расчет и определение места размещения лучистых отопительных систем.	4	+
4.	Системы облучения животных и птицы.	4	+
5.	Кинетика сушки. Основы расчёта сушилок сельскохозяйственного сырья.	2	+
6.	Теплообмен в поглощающих и излучающих средах	4	+
	<b>Итого</b>	<b>20</b>	<b>20%</b>

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Теоретические основы лучистого теплообмена. Теплообмен в поглощающих и излучающих средах	1	+
2.	Расчет лучистых отопительных приборов. Выбор, расчет и определение места размещения лучистых отопительных систем.	1	
3.	Системы облучения животных и птицы.	1	
4.	Кинетика сушки. Основы расчёта сушилок сельскохозяйственного сырья.	1	

	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>20%</b>
--	--------------	----------	------------

## 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к практическим занятиям	5	2	10
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	5	2	10
Выполнение контрольной работы	–	-	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	10	3	40
Подготовка к промежуточной аттестации	5	5	10
<b>Итого</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>90</b>

### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов		
		Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Предмет и назначение дисциплины. Задачи и перспективы развития сельскохозяйственного производства с применением электротехнологий. Место дисциплины в подготовке специалистов для сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения электротехнологий.	1	-	4
2.	Проблемы и перспективы повышения эффективности использования электроэнергии в электротехнологиях АПК	2	-	10
3.	Технологический процесс облучения как частный случай энерготехнологического процесса и общие принципы энергетической оценки его эффективности	2	2	10
4.	Теоретические основы лучистого теплообмена. Теплообмен в поглощающих и излучающих средах	4	2	10
5.	Системы лучистого отопления	4	2	12
6.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки очистки и обеззараживания воздушных сред сельскохозяйственных помещений.	2	2	10
7.	Эко совместимые электротехнологии и электротехнологические установки антисептирования и обеззараживания сельскохозяйственной продукции и технологических сред	4	2	12
8.	Утилизация отходов сельского хозяйства	2	2	12
9.	Оборудование для сушки пищевых продуктов	4	-	10
	<b>Итого:</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>90</b>

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

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке 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 и средств автоматики" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.04.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная, заочная / сост. Г. А. Круглов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 39 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/38.pdf>.

2. Практикум по специальным видам электротехнологии в АПК [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: В. Б. Файн [и др.] - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 51 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/20.pdf>.

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

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

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

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

### **Основная:**

1. Беззубцева М. М. Инновационные электротехнологии в АПК [Электронный ресурс] / М.М. Беззубцева; В.С. Волков; А.В. Котов; К.Н. Обухов - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2015 - 150 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364304>.

2. Беззубцева М. М. Электротехнологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] / М.М. Беззубцева; М.Э. Ковалев - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2012 - 256 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276789>.

3. Алтухов, И. В. Технология обработки сельскохозяйственного сырья растительного происхождения тепловым излучением : монография / И. В. Алтухов, В. А. Федотов, В. Д. Очиров. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156788>.

### **Дополнительная:**

Беззубцева М. М. Энергоэффективные электротехнологии в агроинженерном сервисе и природопользовании [Электронный ресурс] / М.М. Беззубцева; В.С. Волков; А.В. Котов -

1. Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2012 - 240 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276904>.

Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства [Текст] / Тарасенко

- 2.. А.П., Солнцев В.Н., Гребнев В.П. и др.; Под ред. Тарасенко А.П.. – М.: КолосС, 2002. – 552 с.

3. Ерошенко Г. П. Эксплуатация электрооборудования [текст]: учебник / Г. П. Ерошенко, Н. П. Кондратьева; Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова, Ижевская ГСХА. – Москва: ИНФРА-М, 2014. – 332 с.
4. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебное пособие / составитель Н. М. Попов. — пос. Караваяево : КГСХА, [б. г.]. — Часть 2 — 2016. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133659>. — Режим доступа: для авториз. пользователей
5. Шумилов, Р. Н. Проектирование систем вентиляции и отопления : учебное пособие / Р. Н. Шумилов, Ю. И. Толстова, А. Н. Бояршинова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1700-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211715>
6. Тепляшин, В. Н. Технологии и оборудование для сушки растительного сырья : учебное пособие / В. Н. Тепляшин, Л. И. Ченцова, В. Н. Невзоров. — Красноярск : КрасГАУ, 2019. — 173 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149610>

#### **Периодические издания:**

«Достижения науки и техники АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Техника в сельском хозяйстве», «Инженер», «Датчики и системы», «Инженерно-техническое обеспечение АПК», «Современные технологии автоматизации».

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypg.ru/pf>
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.mcsx.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.elemer.ru> – сайт НПП «ЭЛЕМЕР».
11. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
12. <http://www.schneider-electric.ru> – сайт компании «Schneider-Electric».
13. интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru>.
14. журнал «Светотехника» <http://www.vnisi.ru/joomla/deyatelnost/zhurnal-svetotehnika>.
15. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».
16. <http://sensor.ru> – информация по техническим средствам автоматизации.
17. <http://www.sensorika.org> – информация по техническим средствам автоматизации.
18. <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. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции животноводства, растениеводства при эксплуатации электрооборудования и средств автоматики" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.04.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная, заочная / сост. Г. А. Круглов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии -

Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 39 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/38.pdf>.

2. Практикум по специальным видам электротехнологии в АПК [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: В. Б. Файн [и др.] - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 51 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/20.pdf>.

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

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

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов).
- My TestX10.2.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

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

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

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

1. Лаборатория автоматизи; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Аудитория №106э).

2. Лаборатория микропроцессорных систем управления; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Аудитория №119э).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Аудитория №303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

**Перечень оборудования и технических средств обучения**

1. Стенды лабораторные «Автоматика».
2. Стенды лабораторные «Промавтоматика»
3. Плакаты и иллюстрационный материал.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	18
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	19
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	20
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	20
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	21
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	21
4.1.2.	Оценивание отчета по лабораторной работе	22
4.1.3.	Тестирование	23
4.1.4.	Контрольная работа	26
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	27
4.2.1.	Зачет	27
4.2.2.	Экзамен	27

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

ПК-37 - Способен обеспечить эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 <sub>ПК-37</sub> - Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся должен знать: особенности конструкций и правила эксплуатации автоматизированного технологического оборудования с применением электротехнологий и технических средств автоматизации (Б1.В.04-3.1)	Обучающийся должен уметь: профессионально эксплуатировать автоматизированное технологическое оборудование с применением электротехнологий и технические средства автоматизации (Б1.В.04-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками эффективной эксплуатации автоматизированного технологического оборудования с применением электротехнологий и технических средств автоматизации (Б1.В.04-Н.1)	- ответ на практическом занятии; - защита лабораторных работ; - тестирование	1.Экзамен

ПК-42. Способен разработать перспективные планы технического перевооружения и технологий в области электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ПК-42 Разрабатывает перспективные технологии в области электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	Обучающийся должен знать: как разрабатывать перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации – (Б1.В.04-3.2)	Обучающийся должен уметь: разрабатывать перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации – (Б1.В.04-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками разработки перспективных планов технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации – (Б1.В.04-Н.2)	- ответ на практическом занятии; - защита лабораторных работ; - тестирование	1.Экзамен

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

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
1	2	3	4	5
Б1.В.04-3.1	Обучающийся не знает особенности конструкций и правила эксплуатации автоматизированного технологического оборудования с применением электротехнологий и технических средств автоматики	Обучающийся слабо знает особенности конструкций и правила эксплуатации автоматизированного технологического оборудования с применением электротехнологий и технических средств автоматики	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает особенности конструкций и правила эксплуатации автоматизированного технологического оборудования с применением электротехнологий и технических средств автоматики	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает особенности конструкций и правила эксплуатации автоматизированного технологического оборудования с применением электротехнологий и технических средств автоматики
Б1.В.04-У.1	Обучающийся не умеет профессионально эксплуатировать автоматизированное технологическое оборудование с применением электротехнологий и технические средства автоматики	Обучающийся слабо умеет профессионально эксплуатировать автоматизированное технологическое оборудование с применением электротехнологий и технические средства автоматики	Обучающийся умеет с незначительными профессионально эксплуатировать автоматизированное технологическое оборудование с применением электротехнологий и технические средства автоматики	Обучающийся умеет в полной мере профессионально эксплуатировать автоматизированное технологическое оборудование с применением электротехнологий и технические средства автоматики
Б1.В.04-Н.1	Обучающийся не владеет навыками эффективной эксплуатации автоматизированного технологического оборудования с применением электротехнологий и технических средств автоматики	Обучающийся слабо владеет навыками эффективной эксплуатации автоматизированного технологического оборудования с применением электротехнологий и технических средств автоматики	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками эффективной эксплуатации автоматизированного технологического оборудования с применением электротехнологий и технических средств автоматики	Обучающийся свободно владеет навыками эффективной эксплуатации автоматизированного технологического оборудования с применением электротехнологий и технических средств автоматики
Б1.В.04-3.2	Обучающийся не знает как разрабатывать перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматики	Обучающийся слабо знает, как разрабатывать перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматики	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как разрабатывать перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматики	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как разрабатывать перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматики

Б1.В.04-У.2	Обучающийся не умеет разрабатывать перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации	Обучающийся слабо умеет разрабатывать перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями разрабатывать перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации	Обучающийся умеет в полной мере разрабатывать перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации
Б1.В.04-Н.2	Обучающийся не владеет навыками разработки перспективных планов технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации	Обучающийся слабо владеет навыками разработки перспективных планов технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками разработки перспективных планов технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации	Обучающийся свободно владеет навыками разработки перспективных планов технического перевооружения сельскохозяйственных организаций с учетом внедрения систем автоматизации

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

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

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции животноводства, растениеводства при эксплуатации электрооборудования и средств автоматизации" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.04.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная, заочная / сост. Г. А. Круглов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 39 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/38.pdf> .

2. Практикум по специальным видам электротехнологии в АПК [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: В. Б. Файн [и др.] - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 51 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/20.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 «Энергоэффективные электротехнологии агроинженерного сервиса, природопользования, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

## 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

### 4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и 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
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергетический анализ процессов это?</li> <li>2. Технологическую линию промышленных предприятий АПК целесообразно рассматривать как?</li> <li>3. Энергетическое воздействие это?</li> </ol>	ИД-1 <sub>ПК-37</sub> - Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эффекты, проявляющиеся в жидкости, газе, твердых телах или в гетерогенных смесях при воздействии облучения?</li> <li>2. Энергетический коэффициент полезного действия процесса – это?</li> <li>3. Какое технологическое значение имеет ионизация воздуха для животных и птицы?</li> <li>4. Каковы природа, технологические свойства и проявления ИК-излучения?</li> </ol>	ИД-1.ПК-42 Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки теоретического и экспериментального исследования процессов, протекающих в системах автоматики;</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>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:

	<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 математического характера.</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, применении методов анализа и моделирования, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, 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 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>

#### 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимается под статической и динамической характеристикой объекта? Каковы способы их определения?</li> <li>2. Что такое детерминированное воздействие?</li> <li>3. Дать определение крутизны статической характеристики и постоянной времени.</li> <li>4. Какие параметры характеризуют магнитное поле?</li> <li>5. Назовите основные цели и традиционные способы обработки кормовых материалов.</li> </ol>	ИД-1ПК-37 - Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почему при электротехнологических методах обработки имеется возможность снижения конечной температуры обработки и уменьшения энергоемкости процессов?</li> <li>2. Назовите действующие факторы и преимущества электротехнологических методов обработки сельскохозяйственного сырья</li> </ol>	ИД-1.ПК-42 Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации

	3. Как соотносятся между собой скорости распространения тепла при передаче его теплопроводностью, свободной или вынужденной конвекцией и тепловым излучением?.	
--	--	--

Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</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
	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	1. Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру, при этом интенсивность излучения <b>а) больше у абсолютно черного тела</b> б) определяется площадью поверхности тела в) больше у серого тела 2. Какому диапазону электромагнитных длин волн соответствует область инфракрасного излучения? а) от 10 до 390 нм б) больше 1мм	ИД-1 <sub>ПК-37</sub> - Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства



	<p><b>в) от 760 нм до 1мм</b></p> <p>3. Формулировка проблемы оптимального управления</p> <p><b>а) содержит критерий оптимальности, математическую модель процесса управления и ограничения на эволюцию траектории системы и ресурсы управления</b></p> <p>б) разработка математических моделей динамических систем</p> <p>в) анализ устойчивости систем автоматического управления</p> <p>4. Температура абсолютно черного тела увеличилась в два раза. При этом энергия излучения...</p> <p>а)- Уменьшилась в 4 раза;</p> <p><b>б) Увеличилась в 16 раз;</b></p> <p>в) – Осталась неизменной.</p> <p>5. Уменьшение диапазона колебаний регулируемой величины при двухпозиционном регулировании возможно за счёт?</p> <p>а) Уменьшения постоянной времени, увеличения зоны нечувствительности;</p> <p>б) - Увеличения периода колебаний и увеличения постоянной времени;</p> <p>в) – Уменьшения количества энергии коммутируемой регулятором.</p> <p>6. Как выбирается вторичный прибор в системе с термопреобразователем</p> <p>а) По предельному значению измеряемой величины;</p> <p>б) - По входному сопротивлению, по номинальному значению измеряемой величины;</p> <p>в) – По типу термопреобразователя.</p> <p>7. Коэффициент экстинкции для конкретного вещества – это?</p> <p>а) - величина, характеризующая эффективность отражения электромагнитного излучения веществом;</p> <p>б) - величина, характеризующая эффективность пропускания электромагнитного излучения сквозь вещество;</p> <p><b>в) - величина, характеризующая эффективность поглощения электромагнитного излучения веществом</b></p> <p>8. Совокупность свойств продукции, которые обуславливают ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с целевым назначением, это</p> <p>а) - Лежкость</p> <p>б) - Продуктивность</p> <p><b>в) - Качество</b></p> <p>9. К биологическим потерям при хранении относятся:</p> <p>а) - просыпи</p> <p><b>б) - самосогревание</b></p> <p>в) - раструска</p> <p>10. К абиотическим факторам, влияющим на сохранность продукции растениеводства при хранении относится:</p> <p>а) - дыхание</p> <p>б) - брожение</p> <p><b>в) - температура</b></p>	
2	В процессе сушки энергия, затрачиваемая на изменение агрегатного состояния влаги в материале, зависит:	ИД-1.ПК-42

<p>а) от энергии, необходимой на преодоление силы связи влаги с материалом;</p> <p>б) - от энергии, расходуемой на теплоту парообразования;</p> <p>в) – <b>от энергии, расходуемой на преодоление силы связи влаги с материалом, и энергии, расходуемой на теплоту парообразования.</b></p> <p>2. Указать формулу абсолютной погрешности измерения, где <math>a_x</math> - измеренное значение, <math>a</math> - истинное</p> <p>а)- <math>\Delta a = a_x - a</math>;</p> <p><b>б) - <math>\delta a = \Delta a / a * 100\%</math>;</b></p> <p>в) - <math>\Delta a = a_x + a</math></p> <p>3. Радиационная сушка осуществляется путем?</p> <p>а) Воздействия на материал электрических полей высокой частоты;</p> <p><b>б) - Воздействия на материал инфракрасного излучения;</b></p> <p>в) – Обезвоживанием в потоке горячего воздуха.</p> <p>4. При уменьшении влажности в зерновых культурах их теплоемкость?</p> <p>а)- Повышается;</p> <p>б)- понижается;</p> <p>в) – не изменяется.</p> <p>5. Какова температура поверхности тела, при длине волны его излучения <math>\lambda = 10 \mu\text{м}</math></p> <p>а) - 17 0С;</p> <p><b>б) - -3 0С;</b></p> <p>в) – 100 0С.</p> <p>6. Большинство пищевых продуктов сушат до содержания влаги:</p> <p><b>а) - 4-14%</b></p> <p>б) - 1-2%</p> <p>в) - .18-22%</p> <p>7. Способность зерновой массы заполнять любые емкости и истекать из них называется:</p> <p>а) - легкостью</p> <p>б) - заполняемостью</p> <p>в) - <b>сыпучестью</b></p> <p>8. Влажность – это содержание в сырье:</p> <p><b>а) - гигроскопической воды</b></p> <p>б) - свободной воды</p> <p>в) - связанной воды</p> <p>9. По мере развития процесса сушки, градиент концентрации влаги</p> <p>а) – снижается</p> <p>б) – увеличивается</p> <p><b>в) – остается постоянным</b></p> <p>10. Плотность теплового потока определяется:</p> <p><b>а) – уравнением Фурье</b></p> <p>б) – уравнением Клапейрона</p> <p>в) – уравнением Лыкова</p>	<p>Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации</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

#### 4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Выполнение контрольной работы направлено на подготовку обучающегося к выполнению итоговой выпускной квалификационной работы.

Контрольная работа на тему «Применение автоматически управляемых оптических электротехнологий в различных сферах АПК» выполняется в соответствии с Программой курса.

Студенты выполняют контрольную работу по индивидуальному заданию, которое выдается на бланке за подписью руководителя.

Контрольная работа оформляется в виде пояснительной записки объемом 10...15 страниц рукописного текста (или текста набранного на компьютере).

Контрольная работа оценивается: «зачтено» или «не зачтено».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	Правильное решение инженерной задачи (допускается наличие мало-значительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса).
Оценка «не зачтено»	Содержание контрольной работы не соответствует заданию. Неправильное решение инженерной задачи (имеются существенные ошибки)

По результатам контрольной работы осуществляется допуск студента к зачету.

#### Содержание и методическое обеспечение контрольной работы:

Задача контрольной работы – научить бакалавров составлять структурно-функциональные схемы автоматических систем; определять устойчивость автоматических систем.

Обучающиеся используют учебную и специальную литературу, журнальные статьи, справочники, в том числе:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции животноводства, растениеводства при эксплуатации электрооборудования и средств автоматики" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.04.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная, заочная / сост. Г. А. Круглов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 39 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/38.pdf> .

2. Практикум по специальным видам электротехнологии в АПК [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: В. Б. Файн [и др.] - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 51 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/20.pdf> .

Контрольная работа выполняется по следующей примерной тематике:

1. Применение ультрафиолетового излучения для предпосевной стимуляции семян овощных культур.
2. Сравнительный анализ технических средств для обеззараживания воздушной среды животноводческих помещений.
3. Сравнительный анализ технических средств систем подготовки питьевой воды.
4. Сравнительный анализ технических средств и технологий обеззараживания яиц.
5. Сравнительный анализ технических средств и технологий обеззараживания кормов.
6. Системы освещения для птичников с содержанием птицы в многоярусных клеточных батареях. Проблемы и пути их решения.
7. Особенности взаимодействия энергии оптического излучения с растением.
8. Электрооптические технологии и технические средства, применяемые для облучения растений в условиях защищенного грунта.
9. Анализ существующих тенденций и научных направлений, связанных с оптическими электротехнологиями переменного облучения растений.
10. Технологии утилизации помета и навоза.
11. Применение электротехнологий при компостировании отходов сельскохозяйственного производства.
12. Проблемы энергосбережения в системах поддержания параметров микроклимата сельскохозяйственных объектов. Теплоутилизационные установки.

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

### **4.2.1. Зачет**

Зачёт не предусмотрен учебным планом

### **4.2.2. Экзамен**

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

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

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

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

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

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача. Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	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.	<p>1. Что представляют собой модели абсолютного черного, абсолютно белого и серого тел, используемые в расчете лучистого теплообмена?</p> <p>2. Какие обобщенные координаты используются для универсального описания нестационарной теплопроводности?</p> <p>3. Какие из тел могут считаться абсолютно прозрачными, диатермическими средами?</p> <p>4. Какие способы защиты от теплового излучения может предложить современная техника?</p> <p>5. Что представляет собой экранно-вакуумная изоляция и чем объясняется ее эффективность?</p> <p>6. Какие сложности в расчетах теплообмена влечет нелинейная зависимость интенсивности излучения от температуры нагретой поверхности?</p> <p>7. Может ли в этом случае в полной мере использоваться модели геометрически подобных разномасштабных тел для экспериментального определения характеристик теплообмена?</p> <p>8. Влияние спектрального состава и интенсивности видимого излучения.</p> <p>9. Технологии дезинфекции</p> <p>10. Влияние оптического излучения на биологические объекты</p> <p>11. Виды воздействия оптического излучения на растения.</p> <p>12. В чем заключается фотопериодическое воздействие оптического излучения на растения.</p> <p>13. Особенности взаимодействия энергии оптического излучения с растением</p> <p>14. Особенности взаимодействия энергии оптического излучения с животным</p> <p>15. Особенности взаимодействия энергии оптического излучения с человеком</p>	ИД-1ПК-37 - Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
2	<p>1. Растёт и выбор технологического оборудования сушки сыпучих материалов.</p> <p>2. Перечислите способы утилизации помета и навоза.</p> <p>3. Поясните технологию вакуумной сушки навоза или помета.</p> <p>4. Отметьте основные направления сокращения энергозатрат в животноводстве.</p> <p>5. Отметьте основные направления сокращения энергозатрат в растениеводстве.</p> <p>6. Перечислите способы повышения равномерности облучения.</p> <p>7. Электрооптические технологии и технические средства, применяемые при переработке сельскохозяйственной продукции.</p>	ИД-1.ПК-42 Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации

8.	Проблемы энергосбережения в системах поддержания параметров микроклимата сельскохозяйственных объектов.	
9.	Классификация ОЭТ в АПК.	
10.	Частные методики энергетического анализа этапов ТПО	
11.	Естественные и искусственные биоэнергетические системы.	
12.	Основы теплового расчета.	
13.	Закон Вина	
14.	Закон Планка	
15.	Кинетика сушки	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать 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 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>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</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, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</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 явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

