

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Граков Федор Николаевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии

Дата подписания: 06.09.2024 09:19:31

Уникальный программный ключ:

654718f633077684eb957bedde1f6a02b861f463

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института агроинженерии

 Н.Г. Корнешук

«23» мая 2024 г.

Кафедра «Электрооборудование и электротехнологии»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.06 СВЕТОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Челябинск  
2024

Рабочая программа дисциплины «Светотехника и электротехнологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 28.02.2018 г. №144. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, направленность – **Электроснабжение**.

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

Составитель – кандидат технических наук, доцент Иванова С.А.

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

«14» мая 2024 г. (протокол №9).

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

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (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	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	10
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	11
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
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	14
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	32

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

### Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: технологической, эксплуатационной, проектной.

**Цель дисциплины** – сформировать у студентов систему профессиональных знаний, умений и навыков для эффективного использования осветительных и облучательных установок, а также электротехнологий.

### Задачи дисциплины:

- изучить достижения науки и техники в области светотехники и электротехнологии;
- изучить эффективное использование современных технологий в светотехнике и электротехнологии, ознакомиться с оборудованием, приобрести навыки проведения научных экспериментов;
- овладеть методами решения инженерных задач и проектирования осветительных установок.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-4. Способен осуществлять расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся должен знать методики расчета показателей технологического оборудования – (Б1.В.06-3.1)	Обучающийся должен уметь применять методики расчета показателей технологического оборудования – (Б1.В.06-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками использования методик расчета показателей технологического оборудования – (Б1.В.06-Н.1)
ИД-3ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся должен знать последствия аварийного функционирования технологического оборудования – (Б1.В.06-3.2)	Обучающийся должен уметь определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования – (Б1.В.06-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками определения последствий аварийного функционирования технологического оборудования – (Б1.В.06-Н.2)

ПК-5. Способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-5.ПК-5 Демонстрирует умение обеспечивать режимы работы электротехнологических установок	Обучающийся должен знать режимы работы электротехнологических установок – (Б1.В.06-3.3)	Обучающийся должен уметь обеспечивать режимы работы электротехнологических установок – (Б1.В.06-У.3)	Обучающийся должен владеть навыками обеспечения режимов работы электротехнологических установок – (Б1.В.06-Н.3)
ИД-6 ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное влияние электрооборудования	Обучающийся должен знать о взаимном влиянии электрооборудования – (Б1.В.06-3.4)	Обучающийся должен уметь учитывать взаимное влияние электрооборудования – (Б1.В.06-У.4)	Обучающийся должен владеть навыками учета взаимного влияния электрооборудования – (Б1.В.06-Н.4)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Светотехника и электротехнология» относится к части формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единицы (ЗЕТ), 324 академических часа (далее часа). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 5 и 6 семестрах
- заочная форма обучения на 2и 3 курсах

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*</b>	<b>144</b>	<b>34</b>
Лекции (Л)	64	18
Практические занятия (ПЗ)	48	8
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>126</b>	<b>272</b>
<b>Контроль</b>	<b>54</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>324</b>	<b>324</b>

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

#### Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и тема	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			лек	лаб	пр		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Светотехника в сельском хозяйстве</b>							
1.1	Общие вопросы использования излучения в сельскохозяйственном производстве	5	2	-	1	2	x
1.2	Физические основы и характеристики оптического излучения (ОИ). Преобразование оптических излучений и фотометрия	8	2	-	1	5	x
1.3	Электрические источники оптического излучения	18	2	10	1	5	x
1.4	Осветительные установки. Облучательные установки	14	2	6	1	5	x
1.5	Электротехническая часть осветительных и облучательных установок	7	2	-	1	4	x
1.6	Управление осветительными и облучательными установками	7	2	-	1	4	x
<b>Раздел 2. Облучательные установки</b>							
2.1	Биологические и физические приемники ОИ. Преобразование ОИ в другие виды энергии	7	2	-	1	4	x
2.2	ИК-источники и облучатели и области их применения. Методика расчета	7	2	-	1	4	x
2.3	Бактерицидные УФ-источники и облучатели. Область их применения. Методика расчета	7	2	-	1	4	x
2.4	Витальные УФ-источники и облучатели, область их применения. Методики расчета	9	2	2	1	4	x
2.5	Фотосинтезные источники и облучатели. Виды теплиц, в которых они применяются. Методики расчета. Проблемы энергосбережения и экологии	7	2	-	1	4	x
<b>Раздел 3. Расчет осветительных установок</b>							
3.1	Светотехнический расчет	12	5	-	3	4	x
3.2	Электротехнический расчет	11	5	-	2	4	x
<b>Раздел 4. Электротермия (электронагрев)</b>							
1.1	Общие вопросы электротехнологии	4	1	-	1	2	x
1.2	Общие вопросы электронагрева	4	1	-	1	2	x
1.3	Электронагрев сопротивлением	18	2	4	2	10	x
1.4	Электродуговой нагрев	8	2	-	2	4	x
1.5	Индукционный нагрев	12	2	4	1	5	x
1.6	Диэлектрический нагрев	12	2	3	1	6	x

1.7	Электротермические устройства (ЭТУ) для нагрева воды и генерации пара	14	2	-	2	10	х
1.8	ЭТУ для обогрева животноводческих помещений	7	2	-	2	3	х
1.9	ЭТУ для сушки и тепловой обработки сельскохозяйственной продукции	7	2	-	2	3	х
1.10	ЭТУ для обогрева парников и теплиц	7	2	-	2	3	х
1.11	ЭТУ в ремонтно-механических мастерских	8	2	-	2	4	х
1.12	Методика экономического обоснования применения электронагрева для теплоснабжения сельскохозяйственных объектов	8	2	-	2	4	х
<b>Раздел 5. Специальные виды электротехнологии</b>							
2.1	Обработка электрическим током	8	2	-	2	4	х
2.2	Электроимпульсная технология	8	2	-	2	4	х
2.3	Обработка сильными электрическими полями (ЭИТ)	12	2	4	2	4	х
2.4	Ультразвуковая технология	8	2	-	2	4	х
2.5	Магнитная обработка	8	2	-	2	4	х
Контроль		-	-	-	-	-	54
Итого		324	64	32	48	126	54

### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и тема	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			лек	лаб	пр		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Светотехника в сельском хозяйстве</b>							
1.1	Общие вопросы использования излучения в сельскохозяйственном производстве	6	1	-	1	4	х
1.2	Физические основы и характеристики оптического излучения (ОИ). Преобразование оптических излучений и фотометрия	12	1	-	1	10	х
1.3	Электрические источники оптического излучения	29	4	4	1	20	х
1.4	Осветительные установки. Облучательные установки	23	2	-	1	20	х
1.5	Электротехническая часть осветительных и облучательных установок	17	2	-	1	14	х
1.6	Управление осветительными и облучательными установками	9	-	-	1	8	х
<b>Раздел 2. Облучательные установки</b>							

2.1	Биологические и физические приемники ОИ. Преобразование ОИ в другие виды энергии	8	-	-	-	8	x
2.2	ИК-источники и облучатели и области их применения. Методика расчета	8	-	-	-	8	x
2.3	Бактерицидные УФ-источники и облучатели. Область их применения. Методика расчета	8	-	-	-	8	x
2.4	Витальные УФ-источники и облучатели, область их применения. Методики расчета	10	-	1	-	9	x
2.5	Фотосинтезные источники и облучатели. Виды теплиц, в которых они применяются. Методики расчета. Проблемы энергосбережения и экологии	8	-	-	-	8	x
<b>Раздел 3. Расчет осветительных установок</b>							
3.1	Светотехнический расчет	8	-	-	-	8	x
3.2	Электротехнический расчет	8	-	-	-	8	x
<b>Раздел 4. Электротермия (электронагрев)</b>							
1.1	Общие вопросы электротехнологии	5	1	-	-	4	x
1.2	Общие вопросы электронагрева	7	1	-	2	4	x
1.3	Электронагрев сопротивлением	26	2	1	1	22	x
1.4	Электродуговой нагрев	8	-	-	-	8	x
1.5	Индукционный нагрев	10	2	-	-	8	x
1.6	Диэлектрический нагрев	8	-	-	-	8	x
1.7	Электротермические устройства (ЭТУ) для нагрева воды и генерации пара	26	2	2	1	21	x
1.8	ЭТУ для обогрева животноводческих помещений	8	-	1	-	7	x
1.9	ЭТУ для сушки и тепловой обработки сельскохозяйственной продукции	6	-	-	-	6	x
1.10	ЭТУ для обогрева парников и теплиц	6	-	-	-	6	x
1.11	ЭТУ в ремонтно-механических мастерских	6	-	-	-	6	x
1.12	Методика экономического обоснования применения электронагрева для теплоснабжения сельскохозяйственных объектов	8	-	-	-	8	x
<b>Раздел 5. Специальные виды электротехнологии</b>							
2.1	Обработка электрическим током	6	-	-	-	6	x
2.2	Электроимпульсная технология	6	-	-	-	6	x
2.3	Обработка сильными электрическими полями (ЭИТ)	8	-	-	-	8	x
2.4	Ультразвуковая технология	4	-	-	-	4	x
2.5	Магнитная обработка	4	-	-	-	4	x
Контроль		-	-	-	-	-	18
Итого		324	18	8	8	272	18

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

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных



работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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

## **4.1. Содержание дисциплины**

### **Раздел 1 «Светотехника в сельском хозяйстве»**

#### **Механизм возникновения оптических излучений**

Общие вопросы использования оптического излучения в сельскохозяйственном производстве. Физические основы и характеристики оптического излучения

Возникновение излучения на основе квантовой механики. Энергия фотона. Применение отдельных участков оптического спектра в сельском хозяйстве. Энергетическая система величин. Система эффективных величин. Основные величины и единицы измерения. Методика расчета эффективного потока излучения для различных источников.

#### **Измерительные приемники оптических излучений**

Оптические свойства тел. Классификация приемников. Тепловые приемники. Фотоэлектрические приемники. Основные характеристики. Приборы для измерения.

#### **Электрические источники оптического излучения**

##### **Тепловые источники излучения**

Классификация источников. Основные свойства и показатели работы. Типовые источники. Законы теплового излучения. Устройство и принцип работы ЛН общего назначения. Классификация, маркировка. Специальные тепловые излучатели. Схемы включения.

##### **Газоразрядные источники**

Электрический разряд газа и пара металла. Стабилизация дугового разряда. Устройство и принцип действия ГРЛ. Схемы включения. Влияние внешних факторов на работу ГРЛ. Особенности работы ламп высокого и сверхвысокого давления. Перспективы совершенствования. Конструкция и схемы включения ламп типа ДРТ, ДРЛ, ДРИ, ДНАТ. Натриевая лампа низкого давления. Конструкция. Работа ГРЛ с различными балластными устройствами. Перспективы совершенствования ламп.

##### **Светодиодные источники**

Назначение, применение в сельском хозяйстве. Преобразование электрической энергии в энергоизлучения. Конструкция светодиодов. Материалы, из которых они изготавливаются. Схемы включения.

##### **Световые приборы**

Классификация СП. Определения светильник, прожектор, проектор. Устройство и маркировка СП. Симметричные и несимметричные световые приборы. Светотехнические и электротехнические характеристики. Осветительные установки. Облучательные установки. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок.

##### **Эксплуатация осветительных и облучательных установок**

Общие задачи эксплуатации СП. Определение численности обслуживающего персонала. Меры безопасности при обслуживании СП. Утилизация отработанных ГРЛ. Способы и средства управления осветительными и облучательными установками.

### **Раздел 2. Облучательные установки**

Биологические и физические приемники оптических излучений. Преобразование

оптических излучений в другие виды. Инфракрасные источники оптического излучения. Особенности конструкции. ИК-облучатели, области применения. Методика расчета.

### **Бактерицидные источники и облучатели**

Бактерицидные лампы низкого давления. Конструкция. Схемы включения. Облучатели и область их применения. Бактерицидные лампы высокого давления. Конструкция. Схема включения. Облучатели с лампами высокого давления. Методика расчета.

### **Витальные источники и облучатели**

Витальные лампы низкого давления. Конструкция. Схемы включения. Облучатели и область применения. Методика расчета стационарных витальных установок. Методика расчета передвижных и подвижных витальных установок.

### **Фотосинтезные источники и облучатели**

Источники излучения применяемые в теплицах. Конструкция и схемы включения. Типы облучателей. Энергосберегающие технологии. Методика расчета фотосинтезных облучателей.

### **Энергосбережение в светотехнике и электротехнологии**

Проблемы энергосбережения и экологии

### **Раздел 3. Расчет осветительных установок**

Обследование объекта проектирования. Разработка технического задания. Выбор вида и системы освещения. Выбор нормированной освещенности и коэффициента запаса. Выбор светового прибора. Размещение СП в конкретных помещениях. Определение мощности

осветительной установки. Определение освещенности в точке на рабочей поверхности от точечного и линейного источников. Светотехническая ведомость. Выбор напряжения питания. Компоновка осветительной сети. Выбор марок проводов и кабелей, способа их прокладок.

Расчет сечения проводов. Выбор защитной аппаратуры и щита управления.

### **Раздел 4. Электротермия (электронагрев) Общие вопросы электротехнологии**

Сущность понятия «электротехнология». Определение понятия «электротермия». Современное состояние и перспективность применения электротехнологии в сельском хозяйстве.

### **Общие вопросы электронагрева**

Основные способы электронагрева. Классификация ЭТУ. Виды расчета ЭТУ. Понятие о расчетной и установленной мощности ЭТУ. Расчет полезного теплового потока ЭТУ для различных случаев.

### **Электронагрев сопротивлением**

Сущность и разновидность электронагрева сопротивлением. Зависимость электрического сопротивления металлических проводников от различных факторов. Требования к проводниковым материалам для электрических нагревателей сопротивления. Основные материалы для электрических нагревателей сопротивления. Типы электрических нагревателей сопротивления. Трубчатые электронагреватели. Нагревательные провода и кабели. Электроконтактный нагрев: сущность и области применения.

Расчет температуры нагревателей. Содержание и виды расчета электрических нагревателей сопротивления. Общая методика конструктивного расчета проволочного электрического нагревателя сопротивления. Определение диаметра проволоки нагревателя сопротивления по допустимой удельной поверхностной мощности и по рабочему току. Методика проверочного расчета нагревателя сопротивления. Выбор ТЭНа для эксплуатации в условиях, отличающихся от маркировочных данных.

Сущность электродного нагрева. Зависимость электрического сопротивления воды от различных факторов. Зависимость мощности электродного водонагревателя от температуры воды и времени работы. Методика конструктивного расчета электродного проточного водонагревателя. Преимущества, недостатки и область применения электродного нагрева.

### **Электродуговой нагрев**

Свойства и характеристики электрической дуги. Условия устойчивого горения дуги.

Источники питания для дуговой сварки.

## **Индукционный нагрев**

Сущность индукционного нагрева. Поверхностный эффект при индукционном нагреве. Анализ выражения для удельной поверхностной мощности. Классификация индукционных установок. Преимущества и недостатки индукционного нагрева.

## **Диэлектрический нагрев**

Сущность диэлектрического нагрева. Вывод и анализ выражения для удельной объемной мощности при диэлектрическом нагреве. Установки для диэлектрического нагрева и выбор их параметров. Ламповый генератор высокой частоты для установок диэлектрического нагрева. Нагрев диэлектриков на сверхвысоких частотах. Преимущества, недостатки и область применения диэлектрического нагрева.

## **ЭТУ для нагрева воды и генерации пара**

Типы электроводонагревателей. Их преимущества, недостатки и области применения. Элементные непроточные (аккумуляционные) водонагреватели. Элементные проточные водонагреватели. Групповые бойлеры с автоподогревом. Особенности эксплуатации элементных водонагревателей. Электродные водонагреватели. Электродные парогенераторы. Технико-экономические предпосылки использования электродкотельных. Принципиальная теплотехническая схема электродкотельной. Методика расчета необходимой мощности электродкотельной. Водоподготовка при эксплуатации электродных водонагревателей. Измерение удельного электрического сопротивления воды.

## **ЭТУ для обогрева животноводческих помещений**

Классификация электрических систем обогрева. Электрокалориферы и электрокалориферные установки. Методика выбора электрокалориферных установок для обогрева животноводческих помещений. Приточно-вытяжные установки. Общая характеристика ЭТУ для местного обогрева. Расчет электрообогреваемого пола.

## **ЭТУ для сушки и тепловой обработки сельскохозяйственной продукции**

Основные способы сушки с применением электрической энергии. Установки для активного вентилирования с электроподогревом воздуха и расчет мощности электроподогревателей. Электротерморadiационные, высокочастотные и комбинированные сушилки. Электротермическая обработка кормов. Электротермическое оборудование хранилищ.

## **ЭТУ для обогрева парников и теплиц**

Способы электрического обогрева парников и теплиц. Расчет нагревательных элементов для парников и теплиц. Особенности безопасной эксплуатации ЭТУ в парниках и теплицах.

## **ЭТУ в ремонтно-механических мастерских**

Оборудование для электродуговой сварки и наплавки. Оборудование для сварки, напекания и электромеханической обработки при электроконтактном нагреве. Оборудование для косвенного нагрева и сушки в ремонтных предприятиях.

## **Методика экономического обоснования применения электронагрева для теплоснабжения сельскохозяйственных предприятий**

Общие положения. Методика расчета затрат на энергоноситель. Основные факторы, влияющие на экономическую целесообразность применения электронагрева.

## **Раздел 5. Специальные виды электротехнологии Обработка электрическим током**

Виды физико-химического действия электрического тока. Нанесение гальванических покрытий в ремонтном производстве. Электрорассоление почв. Электроплазмолиз растительного сырья.

### **Электроимпульсная технология**

Электрические изгороди. Электрогидравлический эффект и его применение. Электроэрозионная обработка металлов.

### **Обработка сильными электрическими полями (электронно-ионная технология)**

Понятие об электронно-ионной технологии. Коронный разряд. Зарядка частиц в электрических полях. Силовое действие электрических полей на частицы материалов. Электрические сепараторы семян (коронный барабанный, коронный транспортерный, коронный камерный, коронный типа горка, диэлектрический). Электроаэрозольная обработка.

Электрофилтры для очистки воздуха от пыли и микробов. Предпосевная и предпосадочная обработка семенного материала. Искусственная ионизация воздуха в сельскохозяйственных помещениях.

#### Ультразвуковая технология

Применение ультразвука в сельскохозяйственном производстве.

#### Магнитная обработка

Использование силового действия магнитного поля для очистки семян и кормов.

Магнитная обработка воды.

### 4.2. Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Общие вопросы использования оптического излучения в сельскохозяйственном производстве. Физические основы и характеристики оптического излучения. Энергетические характеристики оптического излучения. Природа излучения. Применение оптического излучения в сельском хозяйстве. Приемники оптического излучения. Расчет эффективных потоков	6	+
2	Классификация приемников излучения. Тепловые приемники. Фотоэлектрические приемники. Характеристики приемников. Тепловые источники оптического излучения. Теория теплового излучения. Законы Планка, Стефана-Больцмана, Кирхгофа. Понятие светового и энергетического КПД. История развития тепловых источников. Конструкция, маркировка, классификация. Область применения. Преимущества и недостатки	6	+
3	Газоразрядные источники излучения. Процесс электрического разряда в газах и парах металлов. Условия зажигания и стабилизации дугового разряда. Устройство и принцип действия люминесцентных ламп. Преимущества и недостатки. Газоразрядные лампы высокого давления: классификация, маркировка, область применения	6	+
4	Осветительные установки. Световые приборы (светильники). Светотехнические, энергетические и эксплуатационные характеристики светильников. Классификация и маркировка. Конструкция СП. Светотехнические расчеты (основной закон светотехники, расчет освещенности от точечного и линейного источников)	7	+
5	Светодиодные источники. Назначение и применение в сельском хозяйстве. Преобразование электрической энергии в излучение. Конструкция светодиодов и материалы, из которых они изготавливаются. Схемы включения	7	+
6	Определение понятия «электротермия». Современное состояние и перспективы применения электротехнологии в сельском хозяйстве. Основные способы электронагрева. Классификация ЭТУ. Виды	6	+

	расчета ЭТУ. Понятие о расчетной и установленной мощности ЭТУ. Расчет полезного теплового потока ЭТУ для различных случаев		
7	Сущность и разновидности электронагрева сопротивлением. Зависимость электрического сопротивления металлических проводников от различных факторов. Требования к проводниковым материалам для электрических нагревателей сопротивлением. Основные материалы для электрических нагревателей сопротивлением. Типы электрических нагревателей сопротивлением. Расчет температуры нагревателей. Содержание и виды расчета электрических нагревателей сопротивлением. Общая методика конструктивного расчета проволочного нагревателя сопротивлением	6	+
8	Сущность индукционного нагрева. Поверхностный эффект при индукционном нагреве. Анализ выражения для удельной мощности при индукционном нагреве. Классификация индукционных установок. Особенности индукционного нагрева на промышленной частоте. Преимущества и недостатки индукционного нагрева	6	+
9	Типы электроводонагревателей. Их преимущества, недостатки и области применения. Элементные непроточные (аккумуляционные) водонагреватели. Элементные проточные водонагреватели. Особенности эксплуатации элементных водонагревателей. Электродные водонагреватели	7	+
10	Общие положения методики экономического обоснования применения электронагрева для теплоснабжения сельскохозяйственных предприятий. Методика расчета затрат на энергоноситель. Основные факторы, влияющие на экономическую целесообразность применения электронагрева	7	+
	<b>Итого</b>	<b>64</b>	<b>20%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Общие вопросы использования оптического излучения в сельскохозяйственном производстве. Физические основы и характеристики оптического излучения. Энергетические характеристики оптического излучения. Природа излучения. Применение оптического излучения в сельском хозяйстве. Приемники оптического излучения. Расчет эффективных потоков	2	+
2	Классификация приемников излучения. Тепловые приемники. Фотоэлектрические приемники. Характеристики приемников. Тепловые источники оптического излучения. Теория теплового излучения. Законы Планка, Стефана-Больцмана, Кирхгофа. Понятие светового и энергетического КПД. История развития тепловых источников. Конструкция, маркировка, классификация. Область применения. Преимущества и недостатки	2	+

3	Газоразрядные источники излучения. Процесс электрического разряда в газах и парах металлов. Условия зажигания и стабилизации дугового разряда. Устройство и принцип действия люминесцентных ламп. Преимущества и недостатки. Газоразрядные лампы высокого давления: классификация, маркировка, область применения	2	+
4	Осветительные установки. Световые приборы (светильники). Светотехнические, энергетические и эксплуатационные характеристики светильников. Классификация и маркировка. Конструкция СП. Светотехнические расчеты (основной закон светотехники, расчет освещенности от точечного и линейного источников)	2	+
5	Светодиодные источники. Назначение и применение в сельском хозяйстве. Преобразование электрической энергии в излучение. Конструкция светодиодов и материалы, из которых они изготавливаются. Схемы включения	2	+
6	Определение понятия «электротермия». Современное состояние и перспективы применения электротехнологии в сельском хозяйстве. Основные способы электронагрева. Классификация ЭТУ. Виды расчета ЭТУ. Понятие о расчетной и установленной мощности ЭТУ. Расчет полезного теплового потока ЭТУ для различных случаев	2	+
7	Сущность и разновидности электронагрева сопротивлением. Зависимость электрического сопротивления металлических проводников от различных факторов. Требования к проводниковым материалам для электрических нагревателей сопротивлением. Основные материалы для электрических нагревателей сопротивлением. Типы электрических нагревателей сопротивлением. Расчет температуры нагревателей. Содержание и виды расчета электрических нагревателей сопротивлением. Общая методика конструктивного расчета проволочного нагревателя сопротивлением	2	+
8	Сущность индукционного нагрева. Поверхностный эффект при индукционном нагреве. Анализ выражения для удельной мощности при индукционном нагреве. Классификация индукционных установок. Особенности индукционного нагрева на промышленной частоте. Преимущества и недостатки индукционного нагрева	2	+
9	Типы электроводонагревателей. Их преимущества, недостатки и области применения. Элементные непроточные (аккумуляционные) водонагреватели. Элементные проточные водонагреватели. Особенности эксплуатации элементных водонагревателей. Электродные водонагреватели	1	+
10	Общие положения методики экономического обоснования применения электронагрева для теплоснабжения сельскохозяйственных предприятий. Методика расчета затрат на энергоноситель. Основные факторы, влияющие на экономическую целесообразность применения электронагрева	1	+
<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>20%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

#### Очная форма обучения

№ пп	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Электрические источники оптического излучения. Исследование электрических и светотехнических характеристик ламп накаливания и светильников с лампами накаливания	4	+
2	Электрические источники оптического излучения. Исследование электрических и светотехнических характеристик газоразрядных и светодиодных ламп	10	+
3	Витальные УФ-источники и облучатели. Исследование работы УФ установок для облучения животных	2	+
4	Исследование элементного проточного водонагревателя для горячего водоснабжения животноводческого помещения	2	+
5	Исследование открытых электрических нагревателей сопротивления	2	+
6	Исследование трубчатого индукционного воздушного нагревателя	2	+
7	Исследование характеристик коронного разряда	2	+
8	Исследование зарядки частиц в сильных электрических полях	4	+
9	Исследование установки для диэлектрического нагрева	2	+
10	Исследование установки для ультразвуковой очистки деталей	2	+
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>30%</b>

### Заочная форма обучения

№ пп	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Электрические источники оптического излучения. Исследование электрических и светотехнических характеристик ламп накаливания	1	+
2	Электрические источники оптического излучения. Исследование электрических и светотехнических характеристик ламп накаливания	1	+
3	Витальные УФ-источники и облучатели. Исследование работы УФ установок для облучения животных	1	+
4	Исследование элементного проточного водонагревателя для горячего водоснабжения животноводческого помещения	1	+
5	Исследование открытых электрических нагревателей сопротивления	2	+
6	Исследование трубчатого индукционного воздушного нагревателя	2	+

	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>30%</b>
--	--------------	----------	------------

#### 4.4. Содержание практических занятий Очная форма обучения

№ пп	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Общие вопросы использования излучения в сельскохозяйственном производстве. Физические основы и характеристики оптического излучения. Преобразование оптических излучений и фотометрия	6	+
2	Электрические источники оптического излучения. Осветительные установки. Облучательные установки	6	+
3	Электротехническая часть осветительных и облучательных установок. Управление осветительными и облучательными установками	4	+
4	Расчет полезного теплового потока ЭТУ	8	+
5	Определение мощности ЭТУ сопротивления при различных схемах соединения нагревателей	12	+
6	Расчет электродного проточного водонагревателя	12	+
	<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>30%</b>

#### Заочная форма обучения

№ пп	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Общие вопросы использования излучения в сельскохозяйственном производстве. Физические основы и характеристики оптического излучения. Преобразование оптических излучений и фотометрия	2	+
2	Электрические источники оптического излучения. Осветительные установки. Облучательные установки	2	+
3	Электротехническая часть осветительных и облучательных установок. Управление осветительными и облучательными установками	1	+
4	Расчет полезного теплового потока ЭТУ	1	+
5	Определение мощности ЭТУ сопротивления при различных схемах соединения нагревателей	1	+
6	Расчет электродного проточного водонагревателя	1	+



	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>30%</b>
--	--------------	----------	------------

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

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к практическим занятиям	15	12
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	50	12
Выполнение контрольных работ	-	40
Освоение самостоятельно изучаемого программного материала	52	199
Подготовка к промежуточной аттестации	9	9
<b>Итого</b>	<b>126</b>	<b>272</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Общие вопросы использования излучения в сельскохозяйственном производстве	1	2
2	Возникновение излучения на основе квантовой механики. Энергия фотона	1	2
3	Энергетическая и эффективная система величин. Основные величины и единицы измерения	1	2
4	Оптические свойства тел	1	2
5	Физические основы и характеристики оптического излучения	1	2
6	Преобразование оптических излучений и фотометрия	1	2
7	Электрические источники оптического излучения	1	4
8	Устройство и принцип работы ЛН	1	4
9	Классификация и маркировка ЛН общего назначения	1	4

10	Специальные тепловые излучатели. Схемы включения	1	4
11	Работа ЛЛ с различными балластами	1	4
12	Схемы включения ЛЛ (стартерные, 3-х фазные, бесстартерные)	1	4
13	Конструкция и схемы включения ламп: ДРТ, ДРЛ, ДРВ, ДРЛФ, ДРИ, ДНаТ, ДМ-4, ДКСТ	1	4
14	Натриевая лампа низкого давления	1	4
15	Работа ГРЛ с различными балластными устройствами	2	4
16	Перспективы совершенствования ГРЛ	2	4
17	Общие задачи эксплуатации световых приборов. Определение численности обслуживающего персонала	2	4
18	Меры безопасности при обслуживании световых приборов. Утилизация отработанных ГРЛ	2	4
19	Способы и средства управления осветительными и облучательными установками	2	4
20	Осветительные установки	2	4
21	Облучательные установки	2	4
22	Электротехническая часть осветительных и облучательных установок	2	4
23	Управление осветительными и облучательными установками	2	4
24	Биологические и физические приемники ОИ	2	4
25	Преобразование ОИ в другие виды энергии	2	4
26	ИК-источники и облучатели и области их применения	2	4
27	Методика расчета ИК облучателей	2	4
28	Бактерицидные УФ-источники и облучатели и область их применения-	2	4
29	Методика расчета бактерицидных облучателей	2	4
30	Витальные УФ-источники и облучатели и область их применения	2	4
31	Методики расчета витальных облучателей	2	4
32	Фотосинтезные источники и облучатели. Виды теплиц, в которых они применяются	2	4
33	Методики расчета фотосинтезных облучателей	2	4
34	Проблемы энергосбережения и экологии	2	4

35	Трубчатые электронагреватели	2	4
36	Нагревательные провода и кабели	2	4
37	Электроконтактный нагрев: сущность и области применения	2	4
38	Определение диаметра проволоки нагревателя сопротивления по допустимой удельной поверхностной мощности и по рабочему току	2	4
39	Методика проверочного расчета нагревателя сопротивления	2	2
40	Выбор ТЭНа для эксплуатации в условиях, отличающихся от маркировочных данных	2	2
41	Сущность электродного нагрева	2	2
42	Зависимость электрического сопротивления воды от различных факторов	2	2
43	Зависимость мощности электродного водонагревателя от температуры воды и времени работы	2	2
44	Методика конструктивного расчета электродного проточного водонагревателя	2	2
45	Преимущества, недостатки и область применения электродного нагрева	2	2
46	Свойства и характеристики электрической дуги	1	2
47	Условия устойчивого горения дуги	1	2
48	Источники питания для дуговой сварки	1	2
49	Сущность диэлектрического нагрева	1	2
50	Вывод и анализ выражения для удельной объемной мощности при диэлектрическом нагреве	1	2
51	Установки для диэлектрического нагрева и выбор их параметров	1	2
52	Ламповый генератор высокой частоты для установок диэлектрического нагрева	1	2
53	Нагрев диэлектриков на сверхвысоких частотах	1	2
54	Преимущества, недостатки и область применения диэлектрического нагрева	1	2
55	Групповые поилки с автоподогревом	1	2
56	Электродные парогенераторы	1	2
57	Технико-экономические предпосылки использования электродных котлов	1	2
58	Принципиальная теплотехническая схема электродной котельной	1	3
59	Методика расчета необходимой мощности электродной котельной	1	3
60	Водоподготовка при эксплуатации электродных водонагревателей	1	3
61	Измерение удельного электрического сопротивления воды	1	3
62	Классификация электрических систем обогрева	1	3
63	Электрокалориферы и электрокалориферные установки	1	3

64	Методика выбора электрокалориферных установок для обогрева животноводческого помещения	1	2
65	Приточно-вытяжные установки	1	2
66	Общая характеристика ЭТУ для местного обогрева	1	2
67	Расчет электрообогреваемого пола	1	2
68	Основные способы сушки с применением электрической энергии	1	2
69	Установки для активного вентилирования с электроподогревом воздуха и расчет мощности электроподогревателей	1	2
70	Электротерморadiационные, высокочастотные и комбинированные сушилки	1	2
71	Электротермическая обработка кормов	1	2
72	Электротермическое оборудование хранилищ	1	2
73	Способы электрического обогрева парников и теплиц	1	2
74	Расчет нагревательных элементов для парников и теплиц	1	2
75	Особенности безопасной эксплуатации ЭТУ в парниках и теплицах	1	2
76	Оборудование для электродуговой сварки и наплавки	1	2
77	Оборудование для сварки, напекания и электромеханической обработки при электроконтактном нагреве	1	2
78	Оборудование для косвенного нагрева и сушки в ремонтных предприятиях	1	2
79	Общие положения методики экономического обоснования применения электронагрева для теплоснабжения сельскохозяйственных предприятий	1	2
80	Методика расчета затрат на энергоноситель	1	2
81	Основные факторы, влияющие на экономическую целесообразность применения электронагрева	1	2
82	Виды физико-химического действия электрического тока	1	2
83	Нанесение гальванических покрытий в ремонтном производстве	1	2
84	Электрорассоление почв	1	2
85	Электроплазмолиз растительного сырья	1	2
86	Электрические изгороди	1	2
87	Электрогидравлический эффект и его применение	1	2
88	Электроэрозионная обработка металлов	1	2
89	Понятие об электронно-ионной технологии. Коронный разряд	1	2
90	Зарядка частиц в электрических полях	1	2
91	Силовое действие электрических полей на частицы материалов	1	2
92	Электрические сепараторы семян	1	2
93	Электроаэрозольная обработка	1	2
94	Электрофильтры для очистки воздуха от пыли и микробов	1	2
95	Предпосевная и предпосадочная обработка семенного материала	1	2

96	Искусственная ионизация воздуха в сельскохозяйственных помещениях	1	3
97	Применение ультразвука в сельскохозяйственном производстве	1	3
98	Использование силового действия магнитного поля для очистки семян и кормов	1	3
99	Магнитная обработка воды	1	3
	<b>Итого</b>	<b>126</b>	<b>272</b>

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

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

1. Светотехника [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, Электрооборудование и автоматизация технологических процессов, Электроснабжение предприятий; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение. / сост.: В. А. Захаров, С. А. Иванова, В. Б. Файн ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 24 с. : ил., табл. - С прил. - Библиогр.: с. 12.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/44.pdf>

2. Светотехника. Сборник задач [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, Электрооборудование и автоматизация технологических процессов, Электроснабжение предприятий; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение. / сост.: В. А. Захаров, С. А. Иванова, В. Б. Файн ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 22 с. : ил., табл. - С прил. - Библиогр.: с. 17.

Режим доступа <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/45.pdf>

3. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Светотехника и электротехнология" [Электронный ресурс] : для самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, Электрооборудование и автоматизация технологических процессов, Электроснабжение предприятий; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение / сост. В. А. Захаров ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 163 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/101.pdf>

4. Электротехнологии. Элементный и электродный нагрев воды [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение; 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. — 50 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 50 (4 назв.).

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/47.pdf>

5. Электротехнологии. Исследование электродного проточного водонагревателя [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение; 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 48 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 14 (2 назв.) .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/49.pdf>

6. Электротехнологии. Открытые нагревательные элементы. Индукционный нагрев [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение; 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 27 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 27 (2 назв.) .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/50.pdf>

7. Электротехнологии. Исследование работы установки для диэлектрического нагрева (на примере сушки влажного материала) [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение, 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 27 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 20 (6 назв.) .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/52.pdf>

8. Электротехнологии. Изучение электрической изгороди [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение, 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 8 с. : ил. — Библиогр.: с. 6 .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/51.pdf>

9. Электротехнологии. Ультразвуковая установка для очистки деталей [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение; 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 12 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 9 (1 назв.) .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/48.pdf>

10. Практикум по специальным видам электротехнологии в АПК [Электронный ресурс]: учеб.-метод. 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>

11. Электротехнологии в агропромышленном комплексе [Электронный ресурс] : учеб.-

метод. пособие для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения [по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии ; сост.: В. Б. Файн и др. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 44 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 44 (8 назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/102.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.

### **7.1. Основная литература**

1. Боцман, В. В. Светотехника и электротехнология : 2019-08-27 / В. В. Боцман. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2016. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123351>
2. Шашлов А.Б. Основы светотехники: учебник Логос, 2011. – 256с. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119439>
3. Потиеенко Н.Д. Проектирование искусственного освещения помещений общественного назначения: учебное пособие Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 196с. – [Электронный ресурс]  
Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256146>
4. Беззубцева М. М., Волков В. С., Котов А. В., Обухов К. Н. Инновационные электротехнологии в АПК: учебное пособие [Электронный ресурс] / СПб: СПбГАУ, 2015. – 150с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364304>
5. Беззубцева М.М., Ковалев М.Э. Электротехнологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции: учебное пособие СПбГАУ, 2012. 256с. – [Электронный ресурс]  
Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276789>
6. Беззубцева М. М. Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК: учебное пособие [Электронный ресурс] / СПб: ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2012. – 244с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276787>
7. Лысаков А.А. Электротехнология: Курс лекций : учебное пособие / А.А. Лысаков. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. – 124с. – [Электронный ресурс]  
Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277459>
8. Суворин А.В. Электротехнологические установки: учебное пособие Сибирский федеральный университет, 2011. – 376с. – [Электронный ресурс]  
Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229391>
9. Баранов Л.А., Захаров В.А. Светотехника и электротехнология [Текст] : - М.: КолосС, 2006, - 344 с. : ил. – (учебники и учеб. пособия для вузов). ISBN5-1532-0373-X

## 7.2. Дополнительная литература

1. Беззубцева М.М., Волков В.С., Котов А.В. Энергоэффективные электротехнологии в агроинженерном сервисе и природопользовании: учебное пособие ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2012. – 240 с. – [Электронный ресурс].

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276904>

2. Рудых, А. В. Электрооборудование. Светотехника и электротехнологии : учебное пособие / А. В. Рудых. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2013. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156820>.

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

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

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

1. Светотехника [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, Электрооборудование и автоматизация технологических процессов, Электроснабжение предприятий; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение. / сост.: В. А. Захаров, С. А. Иванова, В. Б. Файн ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 24 с. : ил., табл. - С прил. - Библиогр.: с. 12.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/44.pdf>

2. Светотехника. Сборник задач [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, Электрооборудование и автоматизация технологических процессов, Электроснабжение предприятий; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение. / сост.: В. А. Захаров, С. А. Иванова, В. Б. Файн ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 22 с. : ил., табл. - С прил. - Библиогр.: с. 17.

Режим доступа <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/45.pdf>

3. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Светотехника и электротехнология" [Электронный ресурс] : для самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, Электрооборудование и автоматизация технологических процессов, Электроснабжение предприятий; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение / сост. В. А. Захаров ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 163 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/101.pdf>

4. Электротехнологии. Элементный и электродный нагрев воды [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по



направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение; 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 50 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 50 (4 назв.).

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/47.pdf>

5. Электротехнологии. Исследование электродного проточного водонагревателя [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение; 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 48 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 14 (2 назв.) .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/49.pdf>

6. Электротехнологии. Открытые нагревательные элементы. Индукционный нагрев [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение; 35.4.6 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 27 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 27 (2 назв.) .Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/50.pdf>

7. Электротехнологии. Исследование работы установки для диэлектрического нагрева (на примере сушки влажного материала) [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение, 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 27 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 20 (6 назв.) .Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/52.pdf>

8. Электротехнологии. Изучение электрической изгороди [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение, 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 8 с. : ил. — Библиогр.: с. 6 .Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/51.pdf>

9. Электротехнологии. Ультразвуковая установка для очистки деталей [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение; 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск:

Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 12 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 9 (1 назв.) .Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/48.pdf>

10. Практикум по специальным видам электротехнологии в АПК [Электронный ресурс]: учеб.-метод. 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>

11. Электротехнологии в агропромышленном комплексе [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения [по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии ; сост.: В. Б. Файн и др. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 44 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 44 (8 назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/102.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:

Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice, MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, 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 v19, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, 1С: Университет ПРОФ 2.1, 1С: Колледж ПРОФ, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian Academic OPEN 1 License User CAL, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), MOODLE, «Наш Сад» Кристалл (версия 10).

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

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

Помещение для самостоятельной работы 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75, главный корпус, аудитория №303.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Красная, 38, учебный корпус, аудитории 211э.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Красная, 38, учебный корпус, аудитории 111э.

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

Ауд. 303 НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6; ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN IHO.

Ауд. 211э: Лабораторный стенд «Основы светотехники», исполнение моноблочное ручное ОСТ-МР; Лабораторный стенд «Источники света и энергосберегающие технологии в светотехнике» исп.стенда компьютерное, ЭТвС-СК (без ПК); Стенд (Исследование электрических и светотехнических характеристик ламп накаливания); Стенд (Исследование электрических и светотехнических характеристик люминесцентных ламп); Стенд (Исследование люминесцентной лампы с различными балластными сопротивлениями); Стенд (Исследование двухламповой схемы включения люминесцентной лампы); Стенд (Исследование светильников с лампами накаливания); Стенд (Исследование работы УФ установок для облучения животных); Стенд (Исследование тепличных облучателей).

Ауд. 111э: Стенд «Проточная водонагревательная установка ВЭП-600»; Стенд «Проточный водонагреватель для горячего водоснабжения ЭПВ-2А»; Стенд «Электродный непроточный водонагреватель (лабораторная установка)»; Котел ЭПЗ-100; Стенд «Открытые электрические нагреватели сопротивления (лабораторная установка)»; Стенд «Индукционный трубчатый воздушный нагреватель (лабораторная установка)»; Стенд «Индукционный водонагреватель – трансформатор (лабораторная установка)»; Установка для диэлектрического нагрева ВЧД1-1/40; Стенд «Электрокалориферная установка СФОО-10»; Стенд «Индукционный трубчатый водонагреватель с наружным индуктором (лабораторная установка)»; Стенд «Электроизгородь ИЭ-200 (лабораторная установка)»; Стенд «Электрообогреваемые панели ПБЭ-700»; Стенд «Электрообогреваемые панели с ТЭНами»; Стенд «Установка для исследования коронного разряда и силового действия электрических полей на частицы материала (лабораторная установка)»; Электрозерновая машина «Коронный барабанный сепаратор»; Стенд «Коронный транспортерный сепаратор (лабораторная установка)»; Стенд «Установка УЗУ-0,25 для ультразвуковой очистки деталей»; Стенд «Установка для электроискровой обработки биологических объектов (лабораторная установка)».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

## **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          | 18 |

сформированности компетенций	
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	19
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	20
4.1.1. Опрос на практическом занятии	20
4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе	22
4.1.3. Тестирование	24
4.1.4. Контрольная работа	26
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	26
4.2.1. Дифференцированный зачет	26
4.2.2. Экзамен	26
4.2.3. Курсовой проект	31

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся должен знать методики расчета показателей технологического оборудования – (Б1.В.06-3.1)	Обучающийся должен уметь применять методики расчета показателей технологического оборудования – (Б1.В.06-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками использования методик расчета показателей технологического оборудования – (Б1.В.06-Н.1)
ИД-3 ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся должен знать последствия аварийного функционирования технологического оборудования – (Б1.В.06-3.2)	Обучающийся должен уметь определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования – (Б1.В.06-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками определения последствий аварийного функционирования технологического оборудования – (Б1.В.06-Н.2)
ИД-5 ПК-5 Демонстрирует умение обеспечивать режимы работы электротехнологических установок	Обучающийся должен знать режимы работы электротехнологических установок – (Б1.В.06-3.3)	Обучающийся должен уметь обеспечивать режимы работы электротехнологических установок – (Б1.В.06-У.3)	Обучающийся должен владеть навыками обеспечения режимов работы электротехнологических установок – (Б1.В.06-Н.3)
ИД-6 ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное влияние электрооборудования	Обучающийся должен знать о взаимном влиянии электрооборудования – (Б1.В.06-3.4)	Обучающийся должен уметь учитывать взаимное влияние электрооборудования – (Б1.В.06-У.4)	Обучающийся должен владеть навыками учета взаимного влияния электрооборудования – (Б1.В.06-Н.4)

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

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.06-3.1	Обучающийся не знает методики расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся слабо знает методики расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методики расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методики расчета показателей технологического оборудования
Б1.В.06-У.1	Обучающийся не умеет применять методики расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся слабо умеет применять методики расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами умеет применять методики расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся умеет применять методики расчета показателей технологического оборудования
Б1.В.06-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования методик расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся слабо владеет навыками использования методик расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования методик расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся свободно владеет навыками использования методик расчета показателей технологического оборудования
Б1.В.06-3.2	Обучающийся не знает о последствиях аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся слабо знает о последствиях аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает о последствиях аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает о последствиях аварийного функционирования технологического оборудования

Б1.В.06-У.2	Обучающийся не умеет определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся слабо умеет определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами умеет определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся умеет определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования
Б1.В.06-Н.2	Обучающийся не владеет навыками определения последствий аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся слабо владеет навыками определения последствий аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками определения последствий аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся свободно владеет навыками определения последствий аварийного функционирования технологического оборудования
Б1.В.06-З.3	Обучающийся не знает режимы работы электротехнологических установок	Обучающийся слабо знает режимы работы электротехнологических установок	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает режимы работы электротехнологических установок	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает режимы работы электротехнологических установок
Б1.В.06-У.3	Обучающийся не умеет обеспечивать режимы работы электротехнологических установок	Обучающийся слабо умеет обеспечивать режимы работы электротехнологических установок	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами умеет обеспечивать режимы работы электротехнологических установок	Обучающийся умеет обеспечивать режимы работы электротехнологических установок
Б1.В.06-Н.3	Обучающийся не владеет навыками обеспечения режимов работы электротехнологических установок	Обучающийся слабо владеет навыками обеспечения режимов работы электротехнологических установок	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обеспечения режимов работы электротехнологических установок	Обучающийся свободно владеет навыками обеспечения режимов работы электротехнологических установок
Б1.В.06-З.4	Обучающийся не знает о взаимном влиянии электрооборудования	Обучающийся слабо знает о взаимном влиянии электрооборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает о взаимном влиянии электрооборудования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает о взаимном влиянии электрооборудования



Б1.В.06-У.4	Обучающийся не умеет учитывать взаимное влияние электрооборудования	Обучающийся слабо умеет учитывать взаимное влияние электрооборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами умеет учитывать взаимное влияние электрооборудования	Обучающийся умеет учитывать взаимное влияние электрооборудования
Б1.В.06-Н.4	Обучающийся не владеет навыками учета взаимного влияния электрооборудования	Обучающийся слабо владеет навыками учета взаимного влияния электрооборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками учета взаимного влияния электрооборудования	Обучающийся свободно владеет навыками учета взаимного влияния электрооборудования

### **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. Светотехника [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, Электрооборудование и автоматизация технологических процессов, Электроснабжение предприятий; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение. / сост.: В. А. Захаров, С. А. Иванова, В. Б. Файн ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. -24 с. : ил., табл. – С прил. - Библиогр.: с. 12. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/44.pdf>

2. Светотехника. Сборник задач [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, Электрооборудование и автоматизация технологических процессов, Электроснабжение предприятий; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение. / сост.: В. А. Захаров, С. А. Иванова, В. Б. Файн ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 22 с. : ил., табл. – С прил. - Библиогр.: с. 17. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/45.pdf>

3. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Светотехника и электротехнология" [Электронный ресурс] : для самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, Электрооборудование и автоматизация технологических процессов, Электроснабжение предприятий; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение / сост. В. А. Захаров ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 163 с. : ил., табл. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emash/101.pdf>

4. Электротехнологии. Элементный и электродный нагрев воды [Электронный

ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение; 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 50 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 50 (4 назв.).Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/47.pdf>

5. Электротехнологии. Исследование электродного проточного водонагревателя [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили:

Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение; 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 48 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 14 (2 назв.) .Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/49.pdf>

6. Электротехнологии. Открытые нагревательные элементы. Индукционный нагрев [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение; 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 27 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 27 (2 назв.) .Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/50.pdf>

7. Электротехнологии. Исследование работы установки для диэлектрического нагрева (на примере сушки влажного материала) [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение, 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 27 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 20 (6 назв.) .Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/52.pdf>

8. Электротехнологии. Изучение электрической изгороди [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение, 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 8 с. : ил. — Библиогр.: с. 6 .Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/51.pdf>

9. Электротехнологии. Ультразвуковая установка для очистки деталей [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение; 35.04.06 Агроинженерия,

программа подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / сост.: В. Б. Файн, О. В. Звездакова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 12 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 9 (1 назв.) .Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/48.pdf>

10. Практикум по специальным видам электротехнологии в АПК [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / сост. В. Б. Файн [и др.]. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. 51 с. Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/20.pdf>

11. Электротехнологии в агропромышленном комплексе [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения [по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии ; сост.: В. Б. Файн и др. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 44 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 44 (8 назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/102.pdf>

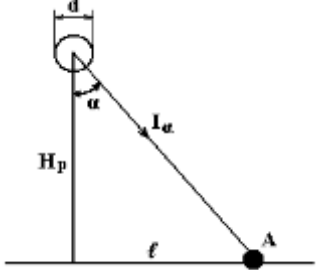
#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

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

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

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

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и 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	<p>1. Поток излучения лампы <math>\Phi=12,5</math> Вт. Излучение лампы во всех направлениях принять одинаковым. Определить среднюю силу излучения <math>I_e</math>.</p> <p>2. Шар диаметром <math>d=0,1</math> м с энергетической светимостью <math>M=100</math> Вт/м<sup>2</sup> облучает точку А. Известны расчетная высота <math>H_p=1</math> м и расстояние <math>l=1</math> м от проекции источника на горизонтальную плоскость, в которой лежит точка А, до этой точки (рис. 1). Определить горизонтальную облученность в точке А.</p>  <p>3. Вычислить длину волны, соответствующую максимуму кривой спектральной плотности потока излучения черного тела, если температура этого тела <math>T=483</math> К.</p> <p>4. Читальный зал освещается светильниками ЛСО-06. Размеры зала <math>7 \times 3</math>, расчетная высота <math>H_p = 3,5</math> м. Выполнить размещение светильников и определить мощность ламп. Коэффициенты отражения: <math>\rho_n = 70\%</math>; <math>\rho_c = 50\%</math>; <math>\rho_p = 30\%</math>. Коэффициент запаса принять равным <math>k_z = 1,4</math>. Коэффициент минимальной освещенности <math>z = 1,1</math>.</p> <p>5. Площадка для телят освещается светильниками ЛСП – 18 с лампами ЛБР. Нормируемая освещенность <math>E_n = 100</math> лк; <math>z = 1,1</math>;</p>	<p>ИД-1. ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования</p> <p>ИД-3. ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования</p> <p>ИД-5.ПК-5 Демонстрирует умение обеспечивать режимы работы электротехнологических установок</p> <p>ИД-6.ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное влияние электрооборудования</p>

№	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	
	<p><math>k_3 = 1,3</math>; <math>\rho_{п} = 50 \%</math>; <math>\rho_c = 30 \%</math>; <math>\rho_p = 10 \%</math>. Размеры площадки <math>3 \times 7</math>, расчетная высота <math>H_p=1</math>м взять в табл.2.4. Выполнить размещение светильников и определить мощность лампы в светильнике</p> <p>6. В электронагревательной установке имеется шесть нагревательных элементов сопротивления. Мощность каждого нагревателя 1 кВт при напряжении 220 В. Определить, какую мощность будет потреблять установка при соединении нагревателей в последовательную и параллельную звезду, последовательный и параллельный треугольник. Напряжение сети 380/220 В.</p>	

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

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

	терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
--	---

#### 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

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. Поясните устройство лампы накаливания.</li> <li>2. Что называется световым потоком, освещенностью, световой отдачей?</li> <li>3. Что называется световым КПД? Поясните физический смысл этой величины.</li> <li>4. Что такое <math>\lambda_{\max}</math> ?</li> <li>5. Сформулируйте законы Стефана-Больцмана и Вина.</li> <li>6. Что называется активным потоком?</li> <li>7. Дайте физическое объяснение зависимостей, полученных в данной лабораторной работе.</li> <li>8. Для чего современные лампы ЛН заполняются инертным газом?</li> <li>9. Какие газы применяются для наполнения колбы ЛН?</li> <li>10. Почему тело накала ЛН изготавливают из вольфрама и выполняют в форме спирали?</li> <li>11. Дайте расшифровку маркировки ЛН.</li> <li>12. Перечислите преимущества и недостатки ЛН по сравнению с газоразрядными лампами.</li> <li>13. Зависит ли световая отдача ЛН от напряжения питания?</li> <li>14. Как влияет напряжение питания на срок службы ЛН? Почему ЛН чаще всего перегорают в момент включения?</li> <li>15. Какие водонагреватели называются элементными?</li> <li>16. Как устроен ТЭН?</li> <li>17. Какие водонагреватели называются проточными?</li> <li>18. Каковы достоинства и недостатки проточных водонагревателей перед непроточными?</li> </ol>	<p>ИД-1. ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования</p> <p>ИД-3. ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования</p> <p>ИД-5.ПК-5 Демонстрирует умение обеспечивать режимы работы электротехнологических установок</p> <p>ИД-6.ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное влияние электрооборудования</p>

	<p>19. Объясните характер зависимости температуры воды на выходе из проточного водонагревателя от объемного расхода воды.</p> <p>20. Как зависит коэффициент полезного действия проточного водонагревателя от объемного расхода воды?</p>	
--	---	--

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<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 физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических 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>

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</li> </ul>

	контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

#### 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. Какие факторы определяют численное значение нормированной освещенности? - объекты размера различения - яркость фона и контраст - объекты размера различения, яркость фона и контраст 2. Чем оценивают работу осветительной установки? - производительностью - яркостью и видимостью - освещенностью 3. Каким соотношением оценивают коэффициент пульсаций ? - отношением светового потока к мощности лампы - отношением максимальной освещенности к минимальной - отношением разности максимальной и минимальной освещенности к их сумме 4. Какие из перечисленных характеристик светильника относятся к светотехническим? - срок службы - коэффициент полезного действия - кривая силы света 5. Какой источник света называют линейным? - размеры которого соизмеримы с объектом различения	ИД-1. ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования  ИД-3. ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования  ИД-5.ПК-5 Демонстрирует умение обеспечивать режимы работы электротехнологических установок  ИД-6.ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное



<p>- размеры которого больше 1 м</p> <p>- размеры которого больше половины расчетной высоты</p> <p>6. Из чего состоит осветительная установка?</p> <p>- из светильников</p> <p>- из светильников, проводов и выключателей</p> <p>- из светильников, осветительных сетей и электротехнического оборудования</p> <p>7. Что называется фотометрическим телом?</p> <p>- часть пространства, ограниченная поверхностью, являющейся геометрическим местом концов радиус векторов освещенности, исходящих из источника света</p> <p>- часть пространства, ограниченная поверхностью, являющейся геометрическим местом концов радиус векторов светового потока, исходящих из источника света</p> <p>- часть пространства, ограниченная поверхностью, являющейся геометрическим местом концов радиус векторов силы света, исходящих из источника света</p> <p>8. Напишите выражение для закона смещения Вина</p> <p>- <math>\lambda_{\max} = \frac{2888}{T}</math></p> <p>- <math>\lambda_{\max} = \frac{2998}{T}</math></p> <p>- <math>\lambda_{\max} = \frac{2898}{T}</math></p> <p>9. Чему равен средний срок службы лампы накаливания?</p> <p>- 100 часов</p> <p>- 10000 часов</p> <p>- 1000 часов</p> <p>10. Какую лампу можно установить в светильник ЛПО?</p> <p>- накаливания</p> <p>- газоразрядную высокого давления</p> <p>- газоразрядную низкого давления</p> <p>11. Какой способ нагрева применяют в электрокалориферах?</p> <p>- косвенный нагрев сопротивлением</p> <p>- диэлектрический</p> <p>- прямой нагрев сопротивлением</p> <p>12. Какой способ нагрева применяют в электродном водонагревателе?</p> <p>- косвенный нагрев сопротивлением</p> <p>- прямой нагрев сопротивлением</p> <p>- индукционный</p> <p>13. Каким свойством должен обладать материал нагревателей сопротивления?</p> <p>- большим удельным электрическим сопротивлением</p> <p>- большой электропроводностью</p> <p>- высокой теплопроводностью</p> <p>14. Какие из перечисленных параметров определяют</p>	<p>влияние электрооборудования</p>
--	------------------------------------

<p>при электрическом расчете электронагревательной установки?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мощность установки</li> <li>- к.п.д. установки</li> <li>- геометрические размеры нагревателей</li> </ul> <p>15. Из какого материала выполняют спирали ТЭНов?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сталь</li> <li>- никелин</li> <li>- нихром</li> </ul> <p>16. Какой из перечисленных материалов используют в качестве наполнителя в ТЭНах?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фарфор</li> <li>- стекловолокно</li> <li>- окись магния</li> </ul> <p>17. Как изменится мощность, потребляемая нагревателем, при увеличении его длины в 2 раза и неизменном напряжении питания?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшится в 2 раза</li> <li>- увеличится в 2 раза</li> <li>- уменьшится в 1,41 раза</li> </ul> <p>18. Какой из перечисленных водонагревателей предназначен для подогрева воды при автопоении животных?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- САОС 400/90</li> <li>- ВЭП-600</li> <li>- ЭПЗ-100</li> </ul> <p>19. От какой из указанных характеристик материала не зависит интенсивность диэлектрического нагрева?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диэлектрическая проницаемость</li> <li>- тангенс угла потерь</li> <li>- теплопроводность</li> </ul> <p>20. Что такое коронный разряд в межэлектродном промежутке?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неполный пробой газа</li> <li>- полный пробой газа</li> <li>- неполный искровой пробой газа</li> </ul>	
---	--

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

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - My TestX10.2.

#### 4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа (КР) является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, а также уровень сформированности навыков при работе с учебной литературой и другими источниками. Типовые задачи по всем темам, а также шифры и задания для самостоятельного решения содержатся в учебно-методических разработках кафедры (п. 3 ФОС).

#### **Тематика контрольных работ**

Учебным планом предусмотрено выполнение 2 контрольных работ. Их тематика представлена в учебно-методических разработках: «Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Светотехника и электротехнология" [Электронный ресурс] : для самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, Электрооборудование и автоматизация технологических процессов, Электроснабжение предприятий; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение / сост. В. А. Захаров ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 163 с. : ил., табл. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emash/101.pdf> » и Электротехнологии в агропромышленном комплексе [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения [по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии ; сост.: В. Б. Файн и др. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 44 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 44 (8 назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/102.pdf>

К защите допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший контрольную работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита контрольной работы проводится в соответствии со сроками, указанными в задании, выданном руководителем.

В процессе защиты обучающийся должен рассказать о цели и задачах контрольной работы, донести основное ее содержание, показать результаты выполненных расчетов. После завершения доклада обучающемуся задают вопросы по теме контрольной работы.

Оценки объявляются по окончании защиты контрольных работ.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут защищать контрольную работу в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения

опорно-двигательного аппарата, допускаются на защиту контрольной работы в сопровождении ассистентов- сопровождающих.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании единиц изменения, в построенных графиках, схемах и т.д
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются ошибки в использовании единиц изменения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются существенные ошибки в использовании единиц изменения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д

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

### 4.2.1. Зачет

Зачет учебным планом не предусмотрен.

### 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 секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат 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... *(указывается количество вопросов: не более трех вопросов, 2 теоретических вопроса и задача и т.д.)*.

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 style="text-align: center;"><b>6 семестр</b></p> <p>15. Наука светотехника и предмет ее изучения. Проблемы светотехники.</p> <p>16. Теория светового излучения (закон Планка, Вина, Стефана- Больцмана).</p> <p>17. Лампы накаливания (конструкция, классификация, маркировка, световые и энергетические характеристики).</p> <p>18. Галогенные лампы накаливания.</p> <p>19. Влияние напряжения сети на параметры лампы накаливания.</p> <p>20. Процесс электрического разряда в газах и парах металлов. Условия зажигания и стабилизации газового разряда.</p> <p>21. Влияние вида балласта на работу ГРЛ.</p> <p>22. Люминесцентные лампы.</p> <p>23. Лампы высокого и сверхвысокого давления.</p> <p>24. Светильники.</p> <p>25. Определение освещенности по известной силе света точечного источника.</p> <p>26. Основной закон светотехники. Определение</p>	<p>ИД-1. ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования</p> <p>ИД-3. ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования</p> <p>ИД-5.ПК-5 Демонстрирует умение обеспечивать режимы работы электротехнологических установок</p> <p>ИД-6.ПК-5 Показывает умение</p>

<p>освещенности от линейного источника.</p> <p>27. Общая методика расчета осветительных установок.</p> <p>14. Расчет ОУ точечным методом.</p> <p>28. Расчет ОУ методом коэффициента использования.</p> <p>29. Выбор сечения проводов осветительных сетей.</p> <p>30. Выбор защитной аппаратуры осветительных сетей.</p> <p>31. Фитооблучательные установки.</p> <p>32. Стационарные витальные облучательные установки.</p> <p>33. Подвижные витальные облучательные установки.</p> <p>34. Бактерицидные облучательные установки.</p> <p>35. ИК облучательные установки, для обогрева молодняка.</p> <p>36. Характеристика ОИ (природа излучения, квантовые и волновые свойства, оптическая область спектра).</p> <p>37. Методика расчета эффективного потока.</p> <p>38. Применение ОИ в сельском хозяйстве.</p> <p>39. ПРА.</p> <p>40. Классификация источников ОИ.</p> <p>41. Бактерицидные облучательные установки для обеззараживания воды.</p> <p>42. Закон Планка. Световой и энергетический КПД.</p> <p>43. ИК установки для пастеризации.</p> <p>44. Поток излучения (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>45. Спектральная и относительная спектральная интенсивность излучения (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>46. Световой поток (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>47. Фитопоток (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>48. Витальный поток (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>49. Бактерицидный поток (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>50. Облученность (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>51. Освещенность (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>52. Витальная облученность (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>53. Бактерицидная облученность (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>54. Фитооблученность (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>55. Витальная экспозиция (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>56. Бактерицидная экспозиция (формула, определение, ед. измерения).</p> <p>57. Сила излучения (формула, определение, ед.</p>	<p>учитывать взаимное влияние электрооборудования</p>
--	---

измерения).

58. Сила света (формула, определение, ед. измерения).
59. Сила витального излучения (формула, определение, ед. измерения).
60. Сила бактерицидного излучения (формула, определение, ед. измерения).
61. Телесный угол. Зональный телесный угол (формула, определение, ед. измерения).
62. Кривые силы излучения.
63. Коэффициент пульсации КП (формула, определение, ед. измерения).
64. Коэффициент запаса КЗ.
65. Коэффициент использования осветительной установки (формула, определение).
66. Условная относительная и условная освещенности (формула, определение).
67. Относительная спектральная чувствительность (формула, определение).
68. Светоотдача (формула, определение, ед. измерения).
69. Яркость (формула, определение, ед. измерения).
70. Контраст (формула, определение, ед. измерения).
71. Пороговый контраст (определение).
72. Влияние внешних факторов на работу ГРЛ.
73. Механизм возникновения светового излучения.
74. Составить схему включения лампы накаливания с галогенным циклом (КГ и др.).
75. Составить схему включения люминесцентной лампы (стартерную).
76. Составить схему последовательного включения 2-х люминесцентных ламп (стартерную).
77. Составить схему быстрого зажигания люминесцентной лампы.
78. Составить схему мгновенного зажигания люминесцентной лампы.
79. Составить схему группового включения люминесцентных ламп (бесстартерную).
80. Составить 2-х ламповую схему включения люминесцентных ламп (с расщепленной фазой).
81. Составить 3-х фазную схему включения люминесцентных ламп.
82. Составить схему включения (2-х электродной) ДРЛ.
83. Составить схему включения (4-х электродной) ДРЛ.
84. Составить схему включения ДРЛФ и ДРФ.
85. Составить схему включения ДРИ и ДНАТ.
86. Составить схему включения ДМ-4.
87. Составить схему включения ЛЭР и ЛБР.
88. Составить схему включения ЛЭ.
89. Составить схему включения ДБ.



90. Составить схему включения ДРТ.
91. Составить схему включения ДКСТЛ.
92. Составить схему включения ламп в установках типа УО- 4М или УОК1.
93. Составить схему облучателя «Луч» или ИКУФ.
94. Составить схему электрическую принципиальную люксметра.
95. Составить схему измерения параметров ОИ при помощи (болметра, фоторезистора, фотоэлемента с внешним фотоэффектом).
96. Составить схему измерения параметров ОИ при помощи термоэлектрического преобразователя.
97. Изложить методику измерения светового потока (с использованием распределительного фотометра).

### 7 семестр

1. Определение понятия «электронагрев» («электротермия»).
2. Состояние электронагрева в сельском хозяйстве.
3. Перспективы электронагрева в сельском хозяйстве.
4. Основные способы электронагрева.
5. Классификация ЭТУ.
6. Виды расчета ЭТУ.
7. Понятие о расчетной (установленной) мощности ЭТУ.
8. Расчет полезного теплового потока ЭТУ для нагрева материала от начальной до конечной температуры.
9. Расчет полезного теплового потока ЭТУ для обогрева животноводческого помещения.
10. Расчет полезного теплового потока ЭТУ для создания заданной температуры рабочей поверхности.
11. Сущность и разновидности электронагрева сопротивлением.
12. Зависимость электрического сопротивления металлических проводников от различных факторов.
13. Требования к проводниковым материалам для электрических нагревателей сопротивления.
14. Основные материалы для электрических нагревателей сопротивления.
15. Типы электрических нагревателей сопротивления.
16. Трубчатые электронагреватели.
17. Нагревательные провода и кабели.
18. Расчет температуры нагревателей.
19. Содержание и виды расчета электрических нагревателей сопротивления.
20. Общая методика конструктивного расчета проволочного электрического нагревателя сопротивления.
21. Определение диаметра проволоки нагревателя сопротивления по допустимой удельной поверхностной

	<p>мощности.</p> <p>22. Определение диаметра проволоки нагревателя сопротивления с помощью таблицы токовых нагрузок (по рабочему току).</p> <p>23. Методика проверочного расчета нагревателя сопротивления.</p> <p>24. Выбор ТЭНа для эксплуатации в условиях, отличающихся от маркировочных данных.</p> <p>25. Сущность электродного нагрева.</p> <p>26. Зависимость электрического сопротивления воды от различных факторов.</p> <p>27. Зависимость мощности электродного водонагревателя от температуры воды и времени работы.</p> <p>28. Методика конструктивного расчета электродного проточного водонагревателя.</p> <p>29. Преимущества, недостатки и область применения электродного нагревателя.</p> <p>30. Сущность индукционного нагрева.</p> <p>31. Поверхностный эффект при индукционном нагреве. Глубина проникновения тока в проводник.</p> <p>32. Анализ выражения для удельной поверхностной мощности при индукционном нагреве.</p> <p>33. Классификация индукционных установок.</p> <p>34. Особенности индукционного нагрева на промышленной частоте.</p> <p>35. Преимущества и недостатки индукционного нагрева.</p> <p>36. Сущность диэлектрического нагрева.</p> <p>37. Анализ выражения для удельной объемной мощности при диэлектрическом нагреве.</p> <p>38. Преимущества, недостатки и области применения диэлектрического нагрева.</p> <p>39. Работа электрической схемы установки для диэлектрического нагрева.</p> <p>40. Конструкция и способ регулирования мощности электродного водонагревателя ЭПЗ-100.</p> <p>41. Конструкция и способ регулирования мощности электродных водонагревателей ЭПЗ-100 И2 и ЭПЗ-100 И3.</p> <p>42. Работа электрической схемы управления электродными водонагревателями ЭПЗ-100 и ЭПЗ-100 И2.</p> <p>43. Работа электрической схемы управления электродным водонагревателем ЭПЗ-100 И3.</p> <p>44. Изолирующие вставки для электроводонагревателей (устройство и принцип защитного действия).</p> <p>45. Причины появления потенциала на корпусе электродного водонагревателя в полнофазном режиме.</p>	
--	--	--

	<p>46. Причины появления потенциала на корпусе электродного водонагревателя в неполнофазных режимах.</p> <p>47. Индукционный трубчатый воздушный нагреватель (устройство, принцип действия, динамика разогрева).</p>	
--	--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

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

#### 4.2.3. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

