

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.11.2022 14:52:31  
Уникальный программный ключ:  
4c46f2d9ddda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Чувашский государственный аграрный университет»**  
**(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)**

Кафедра механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01 ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Укрупненная группа направлений подготовки**  
**35.00.00 СЕЛЬСКОЕ, ЛЕСНОЕ И РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО**

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

**Направленность (профиль)**  
**Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве**

**Квалификация**  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

**Форма обучения – очная, заочная**

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», утвержденный МОН РФ 18 августа 2014 г. № 1018.
- 2) Учебный план направления подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве направленности (профиля) Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве направленности (профиля) Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве направленности (профиля) Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве направленности (профиля) Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве направленности (профиля) Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, протокол №1 от 31.08.2020 г.

© Белов В.В., 2020

© Белов Е.Л., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины:** формирование у аспирантов системы знаний по вопросам применения электрической энергии, эффективного использования электротехнологии в сельскохозяйственном производстве и приобретение профессиональных компетенций и практических навыков выбора и расчета электрических установок.

**Задачи:** изучение электротехнологий, как область науки и техники, охватывающую изучение и использование технологических процессов, в которых электрическая энергия участвует непосредственно; изучение устройства электрооборудования в сельском хозяйстве; приобретение практических навыков расчета и наладки режимов работы электротехнологического оборудования; изучение электрификации в растениеводстве, животноводстве, птицеводстве; комплексное применение основ электрификации.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» относится к вариативной части (Б1.В.ОД.1) федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Дисциплина «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» относится к вариативной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

К числу входных знаний, навыков и компетенций аспиранту, приступающему к изучению дисциплины необходимо:

знать устройство и принцип действия электрооборудования применяемого в сельском хозяйстве;

грамотно формулировать технические требования;

использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК;

самостоятельного овладения знаниями инновационных технических средств и технологий по электрификации сельскохозяйственного производства;

профессиональной аргументации при выборе наиболее выгодных технологий и средств для электрификации процессов в растениеводстве и животноводстве;

навыками расчета и наладки режимов работы электрооборудования.

Освоение учебной дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных аспирантами при изучении дисциплин таких как: "Математика", "Информатика", «Светотехника и электротехнологии», «Применение электрической энергии в сельском хозяйстве».

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения ряда разделов последующих дисциплин использующих проектно-конструкторские процедуры с использованием информационных технологий, а также могут быть использованы для подготовки магистерской диссертации.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Соответствие этапов (уровней) освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
Содержание компетенции ПК-2	Готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов электрооборудования
Входной уровень ПК-2	<i>Владеть:</i> Навыками исследования в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве. <i>Знать:</i> Основы методов, приемов и инструментов анализа теоретических и практических проблем в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве. <i>Уметь:</i> Осуществлять базовый теоретический анализ и экспериментальные исследования в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве.
Итоговый уровень ПК-2	<i>Владеть:</i> Методами и инструментарием комплексного анализа и экспериментальных исследований в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве <i>Знать:</i> Качественные и аналитические методы исследования конкретных теоретических и практических проблем в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве <i>Уметь:</i> Совершенствовать, обосновать методологию, совершенствовать методы и инструментарий исследования и анализа комплекса теоретических и практических проблем в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве
Содержание компетенции ПК-7	Готовность к участию в проектировании нового электрооборудования и электротехнологий
Входной уровень ПК-7	<i>Владеть:</i> навыками проектирования нового электрооборудования и электротехнологий <i>Знать:</i> основы проектирования нового электрооборудования и электротехнологий <i>Уметь:</i> применять методы анализа и обоснования проектных решений.
Итоговый	<i>Владеть:</i> способностью проектирования нового

уровень ПК-7	<p>электрооборудования и электротехнологий</p> <p><i>Знать:</i> методы проектирования нового электрооборудования и электротехнологий</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы анализа и обоснования проектных решений.</p>
Содержание компетенции ПК-8	<p>Способностью изучения принципа действия и конструктивных особенностей электротехнических и электронных устройств, микропроцессорных средств, цифровой электроники, электроизмерительных и электронагревательных приборов</p>
Входной уровень ПК-8	<p><i>Владеть:</i> навыками составления структурных топологических (схем замещения) для электрических и магнитных цепей электромагнитных систем, а также электронных устройств; навыками работы с вычислительной техникой для решения рассматриваемого круга</p> <p><i>Знать:</i> электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей; принцип действия, конструкции, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов; устройства и принцип действия основных электронных устройств.</p> <p><i>Уметь:</i> свободно читать и составлять принципиальные электрические схемы электрических цепей, а так же различных электротехнических устройств.</p>
Итоговый уровень ПК-8	<p><i>Владеть:</i> способностью изучения принципа действия и конструктивных особенностей электротехнических и электронных устройств, микропроцессорных средств, цифровой электроники, электроизмерительных и электронагревательных приборов</p> <p><i>Знать:</i> физическую сторону электромагнитных явлений в электрических цепях и в электронных устройствах; основные законы электрических цепей; методы анализа электрических цепей и электронных устройств с различными видами сигналов; основные направления развития современной электроники.</p> <p><i>Уметь:</i> производить расчет цепей постоянного тока, переменного синусоидального тока; производить измерения основных электрических величин с помощью электроизмерительных приборов; экспериментальным путем определить параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных элементов и устройств; анализировать полученные результаты измерений, сравнивая их с результатами теоретических расчетов. Свободно читать и составлять принципиальные электрические схемы электрических цепей, а так же различных электротехнических устройств.</p>
Содержание компетенции ПК-9	<p>Способность решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических средств в сельском хозяйстве</p>
Входной уровень ПК-9	<p><i>Владеть:</i> основами расчета электрооборудования и электротехнологических процессов в сельском хозяйстве;</p> <p><i>Знать:</i> основные физические законы в области механики,</p>

	<p>электротехники; устройство и правила эксплуатации электротехнологических средств в сельском хозяйстве</p> <p><i>Уметь:</i> применять физические законы в области механики, электротехники, для решения инженерных задач.</p>
Итоговый уровень ПК-9	<p><i>Владеть:</i> методами расчета электрооборудования и электротехнологических процессов в сельском хозяйстве;</p> <p><i>Знать:</i> физические законы в области механики, электротехники; устройство и правила эксплуатации электротехнологических средств в сельском хозяйстве</p> <p><i>Уметь:</i> применять физические законы в области механики, электротехники, для решения инженерных задач и применения электротехнологических средств в сельском хозяйстве.</p>

В результате изучения дисциплины «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» аспирант должен:

***знать:***

- вопросы применения электрической энергии в сельском хозяйстве;
- о технике безопасности при эксплуатации и обслуживании электрооборудования с.-х. назначения;
- устройство и принцип действия электрооборудования применяемого в сельском хозяйстве;
- физические основы и закономерности преобразования электроэнергии в другие виды;
- об устройстве, принципе действия современного электротехнологического оборудования с.-х. назначения;

***уметь:***

- грамотно формулировать технические требования;
- использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК;
- самостоятельного овладения знаниями инновационных технических средств и технологий по электрификации сельскохозяйственного производства;
- формулировать и решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических средств в сельском хозяйстве;
- выбирать световые и облучательные приборы, рассчитать их размещение, выбирать тип ламп и определять их потребную мощность, производить расчет режима работы светотехнических установок;

***владеть:***

- навыками выявления проблем экономического характера при анализе процессов электрификации в сельскохозяйственном производстве;
- методами анализа эффективности применения техники и технологий;
- навыками расчёта, наладки, обслуживания и испытания электрооборудования;
- электротехнологического оборудования и организации электротехнологических процессов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

##### 4.1. Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>16</b>	<b>8</b>
<i>В том числе:</i>		
Лекции	8	4
Практические занятия	8	4
Семинары		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>200</b>	<b>235</b>
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (36)	Экзамен (9)
Общая трудоёмкость, часы	252	252
Зачётные единицы	7	7

##### 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

№ п/п	Название раздела	Результаты обучения
1.	<b>Раздел 1.</b> Электрическое освещение в сельском хозяйстве. Электропривод в сельском хозяйстве.	<i>Знать:</i> методы проектирования нового электрооборудования и электротехнологий <i>Уметь:</i> применять методы анализа и обоснования проектных решений. <i>Владеть:</i> способностью проектирования нового электрооборудования и электротехнологий
2.	<b>Раздел 2.</b> Электрификация растениеводства и птицеводства. Электромеханизация животноводства.	<i>Знать:</i> электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей; принцип действия, конструкции, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов; устройства и принцип действия основных электронных устройств. <i>Уметь:</i> свободно читать и составлять принципиальные электрические схемы электрических цепей, а так же различных электротехнических устройств. <i>Владеть:</i> навыками составления структурных топологических (схем замещения) для электрических и магнитных цепей электромагнитных систем, а также электронных устройств; навыками работы с вычислительной техникой для решения рассматриваемого круга.
	<b>Раздел 3.</b> Основы теории расчета и проектирования электротермических установок.	<i>Знать:</i> физические законы в области механики, электротехники; устройство и правила эксплуатации электротехнологических средств в сельском хозяйстве <i>Уметь:</i> применять физические законы в области механики, электротехники, для решения инженерных

	Диэлектрический нагрев.	задач и применения электротехнологических средств в сельском хозяйстве <i>Владеть:</i> методами расчета электрооборудования и электротехнологических процессов в сельском хозяйстве
--	-------------------------	--

### 4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий очная форма обучения

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Всего
1.	<b>Раздел 1.</b> Электрическое освещение в сельском хозяйстве. Электропривод в сельском хозяйстве.	2	-	70	72
2.	<b>Раздел 2.</b> Электрификация растениеводства и птицеводства. Электромеханизация животноводства.	4	6	62	72
3.	<b>Раздел 3.</b> Основы теории расчета и проектирования электротермических установок. Диэлектрический нагрев.	2	2	68	72
	<b>Экзамен</b>				36
	Всего	8	8	200	252

### заочная форма обучения

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Всего
1.	<b>Раздел 1.</b> Электрическое освещение в сельском хозяйстве. Электропривод в сельском хозяйстве.	1	-	80	81
2.	<b>Раздел 2.</b> Электрификация растениеводства и птицеводства. Электромеханизация животноводства.	1	2	78	81
3.	<b>Раздел 3.</b> Основы теории расчета и проектирования электротермических установок. Диэлектрический нагрев.	2	2	77	81
	<b>Экзамен</b>				9
	Всего	4	4	235	252

### 4.4. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен.

## 5. Образовательные технологии

Семестр/Курс	Вид занятия (Л, ЛЗ и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Количество часов
4/2	Л	Лекции-визуализации по разделу - Электрическое освещение в сельском хозяйстве.	2
	ПЗ	Практическое занятие на учебно-демонстрационном стенде - Диэлектрический нагрев.	2

### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В процессе преподавания лекционный материал преподносится в интерактивной форме с использованием средств мультимедийной техники (с демонстрацией цифрового и графического материала, выходом в интернет для иллюстрации тех или иных проблем развития автоматизированного электропривода).

Практические занятия проходят в форме научно-исследовательских экспериментов на лабораторных стендах и предполагают обсуждение актуальных проблем, в том числе с представлением презентаций по результатам исследований в рамках проведенной самостоятельной работы.

Обсуждение проблем, выносимых на практические занятия, происходит в форме дискуссий по актуальным вопросам. Основное назначение практических занятий по курсу - обсуждение сложных дискуссионных вопросов дисциплины, презентация аспирантами и соискателями результатов самостоятельной работы, работы с профессиональной литературой и базами данных, формирование научного мышления аспирантов и соискателей, овладение современной методологией научного исследования. Неотъемлемым элементом учебного процесса является самостоятельная работа аспирантов и соискателей. Самостоятельная работа аспирантов и соискателей включает: изучение монографий, нормативных правовых актов, обсуждение и рецензирование научных статей, сбор и обработку информации, используемой в процессе оценки.

#### Формы самостоятельной работы и контроля

№ раздела	Форма самостоятельной работы	Форма контроля
1	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы, подготовка доклада и к опросу	Проверка конспектов, выступление с докладом, ответы во время устного опроса

2	Изучение основной и дополнительной литературы, проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка доклада и к опросу	Сдача домашних заданий, выступление с докладом, ответы во время устного опроса
---	---	--

Аспирантами выполняются индивидуальные задания на ЭВМ с последующим самостоятельным анализом полученных ответов, написанием отчетов и индивидуальной защитой отчетов. Текущий контроль - прием отчетов по выполненным заданиям с ответами на дополнительные вопросы.

Промежуточный контроль - вопросы и задачи для экзамена.

### **Вопросы для текущего контроля**

1. Получение и преобразование оптических излучений.
2. Воздействие оптических излучений на биологические объекты.
3. Спектральные и пространственные характеристики приемников излучения.
4. Спектральное распределение потоков излучения источника.
5. Основной закон светотехники.
6. Светотехнические измерения.
7. Метрология в светотехнике.
8. Общая классификация электрических источников оптических излучений.
9. Законы и источники теплового оптического излучения.
10. Разрядные лампы низкого и высокого давления (РЛНД, РЛВД), их типы, схемы включения и основные характеристики.
11. Специальные источники оптического излучения: для растениеводства, обогрева животных и птицы, обеззараживания воздуха, жидкостей, тары и сельхозпродуктов.
12. Направления развития и совершенствования электрических источников оптического излучения.
13. Принципы нормирования освещенности.
14. Качественные характеристики облучательных установок.
15. Осветительные приборы.
16. Выбор и расчет размещения светильников.
17. Энергосберегающие облучающие установки.
18. Использование ОБУ в сельскохозяйственном производстве.
19. Общие принципы расчета бактерицидных облучательных установок.
20. Особенности расчета ультрафиолетовых облучателей.
21. Облучатели инфракрасного нагрева и особенности их расчета.
22. Способы и средства управления осветительными и облучательными установками.

23. Преобразование электрической энергии в тепловую, основные способы, прямой и косвенный виды электронагрева.
24. Электротермическое оборудование, определения, терминология, классификация, особенности применения в сельском хозяйстве.
25. Тепловой расчет электротермического оборудования, основные виды теплопередачи, кинетика нагрева, общее уравнение электронагрева, его анализ и электрическая модель.
26. Прямой электронагрев сопротивлением, электроконтактный нагрев.
27. Электродный нагрев, особенности и область применения.
28. Косвенный электронагрев сопротивлением, электрические нагреватели сопротивления, материалы для них, общая методика расчета электрических нагревательных элементов, расчет и выбор ТЭНов.
29. Особенности инфракрасного нагрева, ИК источники и установки, их выбор.
30. Электродуговой нагрев, свойства и характеристика электрической дуги, устойчивость горения и регулирование тока дуги.
31. Индукционный нагрев, область применения.
32. Основные физические закономерности, режимы индукционного нагрева.
33. Диэлектрический нагрев, особенности и область применения.
34. Физические основы диэлектрического нагрева.
35. Нагрев в поле сверхвысокой частоты, расчет нагревательных камер.
36. Термоэлектрический нагрев и охлаждение, физические основы и область применения.
37. Энергетические характеристики термоэлектрических преобразователей, полупроводниковые тепловые насосы, холодильные установки и кондиционеры воздуха.
38. Электронно-лучевой и лазерный нагревы. Устройство и работа электронной печи, лазера.
39. Вторичные источники питания (ВИП) постоянного и переменного тока для установок электротехнологии (инверторы, выпрямители, регуляторы напряжения и мощности, ламповые генераторы, магнетроны).
40. Электрические водонагреватели, котлы и паронагреватели, область применения и классификация.
41. Расчет мощности электроподогревателей воздуха.
42. Энергосберегающая эксплуатация сушильных установок.
43. Электротермическое оборудование в ремонтном производстве, классификация и назначение.
44. Электрические печи сопротивления, камерные, шахтные, тигельные, печи - ванны, сушильные, электросварочное оборудование.
45. Электротермическое оборудование предприятий общественного питания.
46. Обработка электрическим током, обработка кормовых материалов, обеззараживание сред и оборудования, электростимуляция растений,

электромелиорация почвы, электрохимические методы в ремонтном производстве, режимы, область применения.

47. Электроимпульсная технология и ее особенности, электрические изгороди, электроимпульсная обработка растительных материалов.

48. Общие характеристики электрических полей, способы зарядки частиц, коронный заряд и его характеристика, электрическая ионизация воздуха, электростимуляция зерна.

49. Применение ультразвука в технологических процессах с.-х. производства и ветеринарии.

50. Применение магнитных полей, установки магнитной обработки воды.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины и самостоятельной работы аспиранта

### а) основная литература

Наименование основной научно-методической литературы	Год издания	Адрес электронного ресурса,	Количество экземпляров в библиотеке
Баранов Л.А. Светотехника и электротехнология [Электронный ресурс]. / Л.А.Баранов, В.А. Захаров. - М.: КолосС, 2008 – Режим доступа – <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207102.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207102.html</a>	2008	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207102.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207102.html</a>	
Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 400 с. — Режим доступа — <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194</a>	2014	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194</a>	3
Лекомцев П.Л. Электроаэрозольные технологии в сельском хозяйстве: монография. – Ижевск, 2006	2006		1
Фролов Ю. М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Фролов Ю. М., Шелякин В. П. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4545">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4545</a>	2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4545">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4545</a>	
Земсков, В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 356 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47409">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47409</a>	2014	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47409">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47409</a>	
Эксплуатация электрооборудования / Г. П. Ерошенко, А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева, Ю. А. Медведько, М. А. Таранов. - М.: КолосС, 2008. - 344 с.: ил.— Режим доступа – <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205269.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205269.html</a>	2008	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205269.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205269.html</a>	
Электросветотехника в животноводстве / Г.В. Новикова [и др.]. – Чебоксары, 2005	2005		3

### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведений (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление

2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

1. электронная библиотечная система издательства "[Лань](#)"
2. электронная библиотечная система "[Консультант студента](#)"  
научная электронная библиотека [eLIBRARY.RU](#).
3. [НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА «КИБЕРЛЕНИНКА»](#)
4. [http://fn.bmstu.ru/electro/new\\_site/lectures/lec%201/konspect.htm](http://fn.bmstu.ru/electro/new_site/lectures/lec%201/konspect.htm)(Электротехника и промышленная электроника: конспекты лекций, МГТУ им. Н. Э. Баумана);
5. <http://www.shat.ru>(Электронные учебные материалы по электротехнике, МАНиГ);
6. [http://toe.stf.mrsu.ru/demo\\_versia/](http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/)(Общая электротехника и электроника: электронный учебник, Мордовский государственный университет);
7. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=45110>(Тесты и контрольные вопросы по электротехнике и электронике, ДВГТУ);
8. <http://electro.hotmail.ru/>(Интернет-коллоквиум по электротехнике);
9. <http://sitim.sitc.ru/Grantwork/energy/frame04-1.html>(Теоретические основы электротехники. МИЭТ(ТУ));
10. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=19575>(Методические указания к выполнению расчётно-графического задания по электротехнике);
11. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=24979>(Электротехника и электроника. Трёхфазные электрические цепи: учебное пособие);
12. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=40524>(Электрические машины: лекции и примеры решения задач);
13. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=58854>(Электроника: сборник лабораторных работ, УлГТУ);
14. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=40470>(Электротехника и электроника: учебное пособие);
15. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=57103>(Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам);
16. <http://www.kodges.ru/>(тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного перекачивания)
17. <http://www.electrolibrary.info>(электронная электротехническая библиотека).

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория 1-508 - Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: Типовой комплект учебного оборудования «Электрические машины» ЭМ-НР, столы (11 шт.), стулья (19 шт.), наглядные стенды (7 шт.), стеллажи с оборудованием"

2. Учебная аудитория 1-513 - Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: Доска ученическая настенная трехэлементная, лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления», лабораторный комплекс «Пневмопривод и пневмоавтоматка», типовой комплекс учебного оборудования «Основы электротехники и электроники», столы (17 шт.), стулья (25 шт.)»

3. Учебная аудитория 1-517 - Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: Демонстративный комплекс по курсу «Электрические машины», типовой комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электротехники», лабораторный комплекс «Электрические цепи», лабораторный комплекс «Электротехника и основы электротехники», типовой комплект учебного оборудования «Основы электропривода ОЭП-НР, столы (18 шт.), стулья (34 шт.), настенные плакаты и стенды (11 шт.)»

4. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

ауд. 1-401, 1-501.

- стол компьютерный (4 шт.), стул ученический (4 шт.), Персональный компьютер «Информатика» (4 шт.);

- Office 2007 Suites GIMP MozillaFirefox MozillaThinderbird 7-Zip Справочная правовая система КонсультантПлюс Электронный периодический справочник «Система Гарант» LibreOffice ОС Windows 7;

ауд. 123,

- персональный компьютер с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.);

- Office 2007 Suites GIMP MozillaFirefox MozillaThinderbird 7-Zip Справочная правовая система КонсультантПлюс Электронный периодический справочник «Система Гарант» LibreOffice ОС Windows 7.

ауд. 1-204,

- столы (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.).

ОС Windows 7, ОС Windows 8.1, ОС Windows 10. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. Архиватор 7-Zip, программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThinderbird, офисный пакет приложений LibreOffice, веб-браузер MozillaFirefox , медиапроигрыватель VLC ".

5. Научно-техническая библиотека, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

#### 1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

##### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

<i>Компетенции</i>	<i>Код дисциплины</i>	<i>Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)</i>	<i>Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы</i>
ПК-2 готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов электрооборудования	<b>Б1.В.01</b>	<b>Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве</b>	<b>1</b>
	Б4.Б.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3
ПК-7 готовностью к участию в проектировании нового электрооборудования и электротехнологий	<b>Б1.В.01</b>	<b>Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве</b>	<b>1</b>
	Б4.Б.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3
ПК-8 способностью изучения принципа действия и конструктивных особенностей электротехнических и электронных устройств, микропроцессорных средств, цифровой электроники, электроизмерительных и электронагревательных приборов	<b>Б1.В.01</b>	<b>Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве</b>	<b>1</b>
	Б1.В.ДВ.01.01	Расчет и проектирование теплообменных установок пищевой промышленности	1
	Б1.В.ДВ.01.02	Автоматизированный электропривод и технические средства автоматики	1
ПК-9 способностью решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических средств в сельском хозяйстве	<b>Б1.В.01</b>	<b>Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве</b>	<b>1</b>
	Б1.В.ДВ.01.01	Расчет и проектирование теплообменных установок пищевой промышленности	1
	Б1.В.ДВ.01.02	Автоматизированный электропривод и технические средства автоматики	1

1.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» представлен в таблице:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
	Раздел 1. Электрическое освещение в сельском хозяйстве. Электропривод в сельском хозяйстве.	ПК-2, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Рефераты. Индивидуальные задания. Задачи.
1	Раздел 2. Электрификация растениеводства и птицеводства. Электромеханизация животноводства.	ПК-2, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Рефераты. Индивидуальные задания. Задачи.
2	Раздел 3. Основы теории расчета и проектирования электротермических установок. Диэлектрический нагрев.	ПК-2, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Рефераты. Индивидуальные задания. Задачи.

### 2.1. Текущий контроль

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Результаты обучения (компетенции)	Наименование оценочного средства/ Форма текущего контроля*	Метод контроля*
1	Раздел 1. Электрическое освещение в сельском хозяйстве. Электропривод в сельском хозяйстве.	ПК-2, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Рефераты. Индивидуальные задания. Задачи.	Собеседование. Оценка презентаций
2	Раздел 2. Электрификация растениеводства и птицеводства. Электромеханизация животноводства.	ПК-2, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Рефераты. Индивидуальные задания. Задачи.	Собеседование. Оценка презентаций
3	Раздел 3. Основы теории расчета и проектирования электротермических установок. Диэлектрический нагрев.	ПК-2, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Перечень тем докладов	Собеседование. Оценка презентаций

В соответствии с содержанием таблицы оценочные средства представлены в разделе 2.

## 2.2. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация по учебной дисциплине (модулю) предусматривает проведение экзамена на втором курсе. Для оценки результатов обучения используется метод – собеседования и защита докладов в форме презентаций.

Оценочные средства представлены в разделе 3.

### 3. Комплект оценочных материалов для проведения текущего контроля оценки знаний, умений и уровня сформированных компетенций.

Практические занятия проходят в форме научно-исследовательских занятий на учебно-демонстрационных стендах и предполагают обсуждение актуальных проблем автоматизированного электропривода, в том числе с представлением презентаций по результатам исследований в рамках проведенной самостоятельной работы.

#### Тематика практических занятий

№ п\п	Номер раздела РП	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
1.	1-2	Статическая устойчивость электроприводов. Механическая и угловая характеристики синхронного электродвигателя.	2
2.	3	Светильники и прожекторы. Выбор источника света, напряжения и схемы освещения.	2
3.	3	Системы управления зерноочистительно-сушильными и комбикормовыми цехами. Охладители молока, молочные насосы, сепараторы и молокоочистители. Автоматы для розлива молока.	2
4.	3	Оборудование инкубаторов. Оборудование птичников.	1
5.	3	Источники ультрафиолетового излучения. Расчет нагревательных и инфракрасных излучений.	1

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Выступление аспиранта с докладом предполагает значительную самостоятельную работу, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,0
Наличие презентации	2,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
<b>Итого</b>	<b>5</b>

### 4. Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по итогам изучения учебной дисциплины (модуля).

#### Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Получение и преобразование оптических излучений.
2. Воздействие оптических излучений на биологические объекты.
3. Спектральные и пространственные характеристики приемников излучения.
4. Спектральное распределение потоков излучения источника.
5. Основной закон светотехники.
6. Светотехнические измерения.
7. Метрология в светотехнике.
8. Общая классификация электрических источников оптических излучений.
9. Законы и источники теплового оптического излучения.
10. Разрядные лампы низкого и высокого давления (РЛНД, РЛВД), их типы, схемы включения и основные характеристики.
11. Специальные источники оптического излучения: для растениеводства, обогрева животных и птицы, обеззараживания воздуха, жидкостей, тары и сельхозпродуктов.
12. Направления развития и совершенствования электрических источников оптического излучения.
13. Принципы нормирования освещенности.
14. Качественные характеристики облучательных установок.
15. Осветительные приборы.
16. Выбор и расчет размещения светильников.
17. Энергосберегающие облучающие установки.
18. Использование ОБУ в сельскохозяйственном производстве.

19. Общие принципы расчета бактерицидных облучательных установок
20. Особенности расчета ультрафиолетовых облучателей.
21. Облучатели инфракрасного нагрева и особенности их расчета.
22. Способы и средства управления осветительными и облучательными установками.
23. Преобразование электрической энергии в тепловую, основные способы, прямой и косвенный виды электронагрева.
24. Электротермическое оборудование, определения, терминология, классификация, особенности применения в сельском хозяйстве.
25. Тепловой расчет электротермического оборудования, основные виды теплопередачи, кинетика нагрева, общее уравнение электронагрева, его анализ и электрическая модель.
26. Прямой электронагрев сопротивлением, электроконтактный нагрев.
27. Электродный нагрев, особенности и область применения.
28. Косвенный электронагрев сопротивлением, электрические нагреватели сопротивления, материалы для них, общая методика расчета электрических нагревательных элементов, расчет и выбор ТЭНов.
29. Особенности инфракрасного нагрева, ИК источники и установки, их выбор.
30. Электродуговой нагрев, свойства и характеристика электрической дуги, устойчивость горения и регулирование тока дуги.
31. Индукционный нагрев, область применения.
32. Основные физические закономерности, режимы индукционного нагрева.
33. Диэлектрический нагрев, особенности и область применения.
34. Физические основы диэлектрического нагрева.
35. Нагрев в поле сверхвысокой частоты, расчет нагревательных камер.
36. Термоэлектрический нагрев и охлаждение, физические основы и область применения.
37. Энергетические характеристики термоэлектрических преобразователей, полупроводниковые тепловые насосы, холодильные установки и кондиционеры воздуха.
38. Электронно-лучевой и лазерный нагревы. Устройство и работа электронной печи, лазера.
39. Вторичные источники питания (ВИП) постоянного и переменного тока для установок электротехнологии (инверторы, выпрямители, регуляторы напряжения и мощности, ламповые генераторы, магнетроны).
40. Электрические водонагреватели, котлы и паронагреватели, область применения и классификация.
41. Расчет мощности электроподогревателей воздуха.
42. Энергосберегающая эксплуатация сушильных установок.
43. Электротермическое оборудование в ремонтном производстве, классификация и назначение.

44. Электрические печи сопротивления, камерные, шахтные, тигельные, печи - ванны, сушильные, электросварочное оборудование.
45. Электротермическое оборудование предприятий общественного питания.
46. Обработка электрическим током, обработка кормовых материалов, обеззараживание сред и оборудования, электростимуляция растений, электромелиорация почвы, электрохимические методы в ремонтном производстве, режимы, область применения.
47. Электроимпульсная технология и ее особенности, электрические изгороди, электроимпульсная обработка растительных материалов.
48. Общие характеристики электрических полей, способы зарядки частиц, коронный заряд и его характеристика, электрическая ионизация воздуха, электростимуляция зерна.
49. Применение ультразвука в технологических процессах с.-х. производства и ветеринарии.
50. Применение магнитных полей, установки магнитной обработки воды.

Экзаменационный билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме.

#### **Критерии оценки:**

Отметка «отлично» выставляется аспиранту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого увязывается теория с практикой, он показывает знакомство с монографической литературой.

Отметка «хорошо» выставляется аспиранту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы.

Отметка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, который знает только основной материал, но не усвоил его деталей, допускает в ответе неточности, недостаточно правильно формулирует основные законы и правила.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

#### **База тестов**

##### Вопросы для текущего контроля

#### **1. Физиотерапия - это..**

- а) ...применение естественных и искусственных физических факторов для предупреждения возникновения болезней;
- б) .воздействие импульсными токами малой интенсивности;

в) .раздел ветеринарии, изучающий особенности и лечебные свойства естественных и искусственно получаемых физических факторов.

**2. Физиопрофилактика - это..**

а) .применение естественных и искусственных физических факторов для предупреждения возникновения болезней;

б) .воздействие импульсными токами малой интенсивности;

в) .раздел ветеринарии, изучающий особенности и лечебные свойства естественных и искусственно получаемых физических факторов.

**3. Электросон - это...**

а) .применение естественных и искусственных физических факторов для предупреждения возникновения болезней;

б) .воздействие импульсными токами малой интенсивности с целью нормализации функционального состояния центральной нервной системы;

в) .раздел ветеринарии, изучающий особенности и лечебные свойства естественных и искусственно получаемых физических факторов.

3

**4. Что не входит в диапазон радиоволн:**

а) ЭМП ВЧ; б) ИК лучи; в) ЭМП СВЧ.

5. К методам, основанным на использовании токов высокой частоты, не входят:

а) флюктуоризация; б) дарсонвализация; в) ультратонотерапия.

**6. К действиям озона относятся:**

а) разрушение различных видов плесневых грибов, дрожжей, водорослей;

б) лечение хронических, дистрофических заболеваний;

в) применение в стоматологической практике и при соматических заболеваниях.

7. Для лечения и профилактики заболеваний животных не используют лампы:

а) ИК излучения; б) диодные; в) бактерицидные.

8. Часть колбы инфракрасной зеркальной лампы изнутри покрыта слоем алюминия или серебра для...

а) выдерживания больших длительных перегрузок;

б) обеспечения концентрации излучения в нужном направлении;

в) удовлетворительного спектрального состава.

9. Срок службы ламп накаливания составляет около

а) 750 ч; б) 1000 ч; в) 1300 ч.

10. Внутри колбы разрядных ламп низкого давления вводят:

а) воздух;

б) углекислый газ;

в) аргон и небольшое количество ртути.

11. Спектр зависит от:

а) массы тела;

б) плотности тела;

в) длины волны.

- 12. Наибольшее количество аэроионов в воздухе находится в:**
- а) в летний период, в полдень;
  - б) в летний период, после дождя;
  - в) в летний период, во время грозы.
- 13. Что влияет на резкое уменьшение числа лёгких ионов:**
- а) время года;
  - б) время суток;
  - в) наличие дыма или тумана.
- 14. Франклинизация это.**
- а) лечебное применение воздействий постоянным электрическим полем высокого напряжения;
  - б) лечебное применение воздействий переменным электрическим полем;
  - в) лечебное применение воздействий переменным электрическим полем низкого напряжения.
- 15. Способ борьбы с запылённостью и бактериальной обсеменённостью воздуха в животноводческих помещениях называется:**
- 4
- а) аэронизацией;
  - б) озонированием;
  - в) франклинизацией.
- 16. Лазер это...**
- а) оптический квантовый генератор;
  - б) графическое изображение излучений;
  - в) колебательный процесс.
- 17. Метод ультразвукового обеззараживания и стерилизации не применяют для:**
- а) обеззараживания питьевой воды;
  - б) пастеризации молока, мойки и стерилизации;
  - в) обеззараживания яиц.
- 18. Магнитная обработка воды предотвращает:**
- а) накипеобразование;
  - б) отстаивание;
  - в) образование плесневелых грибов.
- 19. Магнитную обработку воды делают при температуре:**
- а) 60...70°C;
  - б) 90...100°C;
  - в) 30...40°C.
- 20. При проектировании диэлектрических установок не требуется:**
- а) многофункциональность, точность технологической линии;
  - б) сохранение качества материала;
  - в) внешний вид установки.
- 21. К числу основных физических методов, положительно воздействующих на биообъект, не относится:**
- а) аэроионизация;

- б) озонирование воздуха;
- в) электролиз.
- 22. Как проводят прижизненную общипку гусей:**
  - а) вручную или эпилятором;
  - б) такой технологический процесс невозможен;
  - в) используют лазер.
- 23. Пастеризация меланжа в ЭМП ВЧ проводят при температуре:**
  - а) 40...50°C;
  - б) 50...58°C;
  - в) 70...80°C.
- 24. Гальваноионотерапия (электрофорез)- это.**
  - а) электролечебная процедура;
  - б) дарсонвализация;
  - в) способ борьбы с бактериальной обсеменённостью.
- 25. К аппаратам для магнитотерапии не относится:**
  - а) «Магнитёр»;
  - б) «Экран-2»;
  - в) «Полнос-1».
- 26. Величину энергии фотона вычисляют по формуле:**
  - а)  $E = h \cdot f$ ;
  - б)  $E = c \cdot v$ ;
  - в)  $E = h \cdot v$ .

где  $h$ - постоянная Планка;  $v$ - частота электромагнитных колебаний;  $c$  - удельная теплоёмкость;  $f$ - частота электрического поля.

- 27. К газоразрядным источникам излучения не относят:**
  - а) люминесцентная лампа ЛБ-8;
  - б) КГ 220-1500;
  - в) облучатель эритемной лампой ЛЭ-30.
- 28. ИК-лучи не используют для:**
  - а) уничтожения болезнетворных микроорганизмов;
  - б) профилактики рахита;
  - в) местного обогрева молодняка животных.
- 29. К основным путям повышения эффективности осветительных электрустановок относят: (4)**
  - 1) увеличение экономичности и срока службы источников света и светильников;
  - 2) применение автоматических устройств для регулирования искусственной освещённости в зависимости от значения естественной;
  - 3) рациональное проектирование и эксплуатация осветительных сетей и осветительных установок;
  - 4) все варианты верные.
- 30. Длинноволновое ультрафиолетовое излучение (зона А) используют для (1)**

- 1) люминесцентного анализа химического состава различных веществ и биологического состояния продуктов питания;
- 2) лучшему усвоению витамина Д, вызыванию загара;
- 3) обеззараживанию продуктов питания, воды, воздуха, для дезинфекции и стерилизации различного инвентаря и посуды.

**31. Средневолновое ультрафиолетовое излучение (зона В) используют для (2)**

- 1) люминесцентного анализа химического состава различных веществ и биологического состояния продуктов питания;
- 2) лучшему усвоению витамина Д, вызыванию загара;
- 3) обеззараживанию продуктов питания, воды, воздуха, для дезинфекции и стерилизации различного инвентаря и посуды.

**32. Коротковолновое ультрафиолетовое излучение (зона С) используют для (3)**

- 1) люминесцентного анализа химического состава различных веществ и биологического состояния продуктов питания;
- 2) лучшему усвоению витамина Д, вызыванию загара;
- 3) обеззараживанию продуктов питания, воды, воздуха, для дезинфекции и стерилизации различного инвентаря и посуды.

**33. Инфракрасное излучение в зависимости от длины волны подразделяют на сколько зон (3)**

- 2) 2;
- 3) 3.

**34. Глубина проникновения ИК-излучения для воды составляет (2)**

- 1) 20..25 мм;
- 2) 30...45 мм;
- 3) 40.50 мм.

**35. ИК -излучение используют для (4)**

- 1) местного обогрева молодняка животных и птицы;
- 2) сушки с.-х. продукции;
- 3) сушки лакокрасочных покрытий;
- 4) все варианты верные.

**36. Различные лампы отличаются между собой параметрами и характеристиками. Какая лишняя? (2)**

- 1) электроэнергетическими;
- 2) тепловыми;
- 3) светотехническими;
- 4) эксплуатационными.

**37. В лампах накаливания вольфрамовые нити накаливаются до температуры (1)**

- 1) 2200.2800 °С;
- 2) 1000.1200 °С;
- 3) 2500.2700 °С.

**38. Для защиты от окисления тело накала лампы помещают в стеклянную колбу и заполняют инертным газом (3)**

- 1) аргоном;
- 2) криптоном;
- 3) фреоном;
- 4) азотом.

## Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Цели и задачи курса.
2. Понятие оптического излучения. Оптическое излучение как технологический фактор в сельскохозяйственном производстве. Величины и единицы измерения оптического излучения.
3. Лампы накаливания.
4. Газоразрядные источники света.
5. Лампы с йодным циклом.
6. Основные технико-экономические показатели электрических источников света.
7. Основные осветительные приборы, применяемые в сельскохозяйственном производстве.
8. Системы и виды освещения.
9. Основы расчета электрического освещения сельскохозяйственных производственных помещений и площадок.
10. Автоматическое управление осветительными установками в сельском хозяйстве.
11. Облучательные ультрафиолетовые и инфракрасные установки в сельском хозяйстве. Устройство, работа, правила безопасной эксплуатации.
12. Использование лазеров в сельском хозяйстве.
13. Способы электрического нагрева и классификация нагревательных устройств.
14. Нагревательные элементы: конструкция, схемы включения, способы регулирования мощности.
15. Нагревательные провода и кабели: назначение, устройство, основные технические характеристики.
16. Электрические калориферы: устройство, принцип действия.
17. Проточные и емкостные электрические водонагреватели. Основные технические характеристики, схемы включения.
18. Электродные водонагреватели, котлы: устройство, назначение, схемы включения.
19. Автопоилки для животных с электрическим подогревом воды.
20. Электробрудеры.
21. Электронагревательные полы, коврики, панели.
22. Установки и устройства электрического обогрева теплиц и парников.
23. Установки для сушки сельскохозяйственной продукции.
24. Понятие электротехнологии.
25. Электроаэроионизаторы в сельскохозяйственном производстве.
26. Электрические изгороди.
27. Ультразвуковух в сельском хозяйстве.
28. Высокочастотные нагревательные установки: для сушки сельскохозяйственной продукции, дезинфекции, в ремонтных мастерских.
29. Очистка и обработка семян в электрическом поле.
30. Высоковольтные истребители насекомых.

31. Электромеханизация процессов предпосевной и послеуборочной обработки, хранения и переработки зерна.
32. Электрификация полевых мобильных работ.
33. Электрификация орошения.
34. Электромеханизация и управление технологическими процессами в парниках и теплицах.
35. Электромеханизация водоснабжения.
36. Электромеханизация процессов кормоприготовления на животноводческих фермах.
37. Электрификация транспортных работ в животноводстве.
38. Электромашинное доение коров.
39. Первичная обработка молока.
40. Электромеханизация работ на овцеводческих фермах.
41. Электрификация процессов инкубации.
42. Электромеханизация процессов выращивания молодняка птицы.
43. Электромеханизация производственных процессов содержания взрослого поголовья птицы.
44. Освещение и вентиляция птичников.
45. Применение видимого излучения.
46. Применение ультрафиолетового и инфракрасного излучения.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

*для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:*

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации;

*для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:*

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- наличие мультимедийной системы;

*для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:*

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

### **Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

*Для лиц с нарушениями зрения:*

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

*Для лиц с нарушениями слуха:*

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

*Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:*

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

## **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

### **Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

*Для обучающихся с нарушениями слуха* предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

*Для обучающихся с нарушениями зрения* предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

*Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата* предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют

беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашский ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.