

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной,  
воспитательной работе и  
молодёжной политике  
Ю.З. Кирова  
  
« 12 » мая 20 23 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СОВРЕМЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ**  
**И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ В АПК**

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профиль: «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»

Название кафедры: «Электрификация и автоматизация АПК»

Квалификация: магистр

Формы обучения: очная, заочная

Кинель 2023

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование у обучающихся системы компетенций для решения профессиональных задач проектирования и эксплуатации современного электрооборудования и электротехнологических установок в АПК.

Задачи дисциплины:

- изучение и анализ современных направлений развития науки и производства в области проектирования и эксплуатации современного электрооборудования и электротехнологических установок в АПК;
- освоение методов проектирования электротехнологических установок;
- освоить современные технические средства в области сельскохозяйственной электротехнологии.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Современное электрооборудование и электротехнологии в АПК» относится к блоку Б1 Дисциплины (модули) учебного плана, часть формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору.

Дисциплина изучается в 2 и 3 семестре на 1 и 2 курсе в очной форме обучения, в 3 и 4 семестрах на 2 курсе в заочной форме обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1. Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	ИД-8. Демонстрирует знания современного электрооборудования и электротехнологических установок	Знает энергетические основы и методы электротехнологий Умеет анализировать современные направления в области проектирования электрооборудования и электротехнологических установок

		ИД-9 Проводит расчет параметров и выполняет выбор электротехнологических установок для АПК	Знает методы расчета параметров электротехнологических установок для АПК Умеет анализировать и выбирать электротехнологические установки для АПК
ПК-2 Способен разрабатывать концепции систем электропривода		ИД-1. Выполняет сбор информации о системах электропривода и используемом оборудовании ведущих производителей	Владеет навыками сбора информации о системах электропривода и используемом оборудовании ведущих производителей

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.  
**для очной формы обучения**

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	2 (12)	3 (11)
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		58	58	24	34
в том числе:	Лекции (Л)	24	24	12	12
	Практические занятия (ПЗ)	34	34	12	22
<b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:</b>		122	5,5	48	74
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	48	2,9	32	16
	Подготовка к выполнению практических работ	34	-	12	22
	Зачет	4	0,25	4	-
СРС в сессию:	Экзамен	36	2,35	-	36
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет, экзамен	-	зачет	экзамен
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		180	63,5	72	108
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		5		2	3

### для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		22	22	8	14
в том числе:	Лекции (Л)	10	10	4	6
	Практические занятия (ПЗ)	12	12	4	8
<b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:</b>		158	2,6	64	94
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	121	-	52	69
	Подготовка к выполнению практических работ	24	-	8	16
СРС в сессию:	Зачет	4	0,25	4	-
	Экзамен	9	2,35	-	9
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет, экзамен	-	зачет	экзамен
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		180	24,6	72	108
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		5		2	3

### 4.2 Тематический план лекционных занятий

#### для очной формы обучения

№ п/п	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	Энергетические основы и методы электротехнологий	2
2	Способы преобразования электрической энергии в тепловую	2
3	Тепловой и электротехнический расчеты электротермических устройств	2
4	Термоэлектрический нагрев и охлаждение	2
5	Электротермическое оборудование для создания микроклимата	2
6	Электротермическое оборудование для тепловой обработки продукции и материалов в сельскохозяйственном и ремонтном производствах	2
7	Обработка сильными электрическими полями. Электронно-ионная технология	4
8	Использование электрических разрядов	2
9	Обработка электрическим током	2
10	Ультразвуковая обработка	2
11	Магнитная обработка	2
<b>Всего:</b>		<b>24</b>

### для заочной формы обучения

№ п/п	Тема лекционных занятий	Трудо-емкость, ч.
1	Энергетические основы и методы электротехнологий	2
2	Способы преобразования электрической энергии в тепловую	2
3	Обработка сильными электрическими полями. Электронно-ионная технология	2
4	Использование электрических разрядов	2
5	Обработка электрическим током	2
<b>Всего:</b>		<b>10</b>

### 4.3 Тематический план практических занятий

#### для очной формы обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий	Трудо-емкость, ч.
1	Расчет установок для электроконтактной сварки	2
2	Расчет электродных водонагревателей и парообразователей	2
3	Открытые нагревательные элементы из специальных сплавов и методы их расчета	2
4	Расчет мощности электрокалориферной установки для сушки сена активным вентилированием	2
5	Индукционный и диэлектрический нагрев	2
6	Расчет и выбор электротермических установок, используемых в сельскохозяйственном производстве	2
7	Расчёт параметров электрического поля коронного разряда	2
8	Расчёт напряжённости в различных точках межэлектродного промежутка электрического поля коронного разряда	2
9	Расчёт заряда и электрических сил, действующих на зерно в поле коронного разряда	2
10	Расчёт вращающего электрического момента, действующего на зерно в электростатическом поле	2
11	Расчёт установки для обработки грубых кормов электрическим током	2
12	Расчёт магнитострикционного преобразователя	2
13	Расчет установок электрогидравлического эффекта	2
14	Расчет параметров электроплазмолизатора растительного сырья	2
15	Расчет электросепаратора	2
16	Технологический расчет электросепаратора	2
17	Электроимпульсная установка для борьбы с сорняками	2
<b>Всего:</b>		<b>34</b>

**для заочной формы обучения**

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий	Трудо-емкость, ч.
1	Расчет установок для электроконтактной сварки	2
2	Расчет мощности электрокалориферной установки для сушки сена активным вентилированием	2
3	Расчёт параметров электрического поля коронного разряда	2
4	Расчет параметров электроплазмолизатора растительного сырья	2
5	Расчет электросепаратора	2
6	Электроимпульсная установка для борьбы с сорняками	2
<b>Всего:</b>		<b>12</b>

4.5 Самостоятельная работа студентов

**для очной формы обучения**

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	Закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам: Термоэлектрические явления. Термоэлектрические тепловые насосы. Область применения и классификация электротермического оборудования для создания микроклимата. Подогрев и термообработка кормов. Электротермические обеззараживатели почвы. Электроаэрозольная обработка. Высоковольтные источники питания установок ЭИТ. Использование ультразвука для получения информации. Применение электротехнологий в ветеринарии. Информация о системах электропривода.	48
	Подготовка к практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа с учебным материалом, ответы на контрольные вопросы	34
	Подготовка к зачету	Повторение и закрепление изученного материала.	4
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала.	36

## для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	<p>Закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам:</p> <p>Термоэлектрические явления. Термоэлектрические тепловые насосы. Область применения и классификация электротермического оборудования для создания микроклимата. Устройства нагрева воздуха для систем центрального и местного воздушного отопления, установок активного вентилирования сыпучих материалов. Подогрев и термообработка кормов. Электротермические обеззараживатели почвы. Электроаэрозольная обработка. Предпосевная и предпосадочная обработка семенного материала. Искусственная ионизация воздуха в сельскохозяйственных помещениях. Высоковольтные источники питания установок ЭИТ. Характеристика ультразвука как физического фактора. Генерирование ультразвука. Использование силового и физико-химического действия ультразвука. Использование биологического действия ультразвука. Использование ультразвука для получения информации. Получение магнитных полей. Использование силового действия магнитного поля. Использование физико-химического действия магнитного поля. Применение электротехнологий в ветеринарии. Методика расчета установки для обработки грубых</p>	121

		кормов электрическим током. Методика расчета магнитострикционного преобразователя. Методика расчета установок электрогидравлического эффекта. Информация о системах электропривода.	
	Подготовка к практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа с учебным материалом, ответы на контрольные вопросы	24
	Подготовка к зачету	Повторение и закрепление изученного материала.	4
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала.	9
	<b>ИТОГО</b>		<b>158</b>

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Работу следует начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, где особое внимание следует обратить на тематическое содержание разделов дисциплины и изучаемые вопросы, в том числе вынесенные для самостоятельного изучения.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения основных понятий и положений теории, студенту необходимо приобрести практические умения и навыки. В связи с этим, при подготовке к практическим занятиям и при самостоятельном выполнении учебных заданий, изучении вопросов, особое внимание необходимо уделять методикам расчета, выбора и обоснования принятых решений, находить, анализировать и использовать соответствующую информацию и справочный материал.

На изучение выносятся материал по основному содержанию, структурно объединенный в два раздела. Следует обратить внимание, что содержание первого раздела выносится на зачет (во втором семестре). Специфика раздела заключается в усвоении терминологии и основ применяемых электротехнологий в АПК.

Содержание второго раздела дисциплины выносится на экзамен (в третьем семестре). Рекомендуется в процессе самостоятельной работы выполнить поиск и анализ соответствующих источников в Интернет-ресурсах.

Для успешного освоения разделов дисциплины: «Современное электрооборудование и электротехнологии в АПК» необходимо выполнить анализ источников, и в том числе, обязательно - авторефератов диссертаций (по специальности 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) по изучаемым вопросам. Это позволит магистранту сформировать способности анализировать современные проблемы науки и



производства в агроинженерии и вести поиск их решения, подготовить его к проведению научно-исследовательской работы, поиска инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК.

Основными литературными источниками по данной дисциплине являются учебники: Беззубцевой М.М. «Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК» и «Энергоэффективные электротехнологии в агроинженерном сервисе и природопользовании».

Кроме того для освоения отдельных вопросов теоретической части курса рекомендуются источники дополнительной литературы, которые находятся в библиотеке академии и читальном зале инженерного факультета.

Рекомендуется активная работа с современной периодической литературой и электронными ресурсами.

Для того чтобы избежать трудностей при ответах на вопросы рекомендуем при подготовке к экзамену более внимательно изучить разделы с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов практических занятий, ресурсов Интернет, заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку.

## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

### 6.1 Основная литература

6.1.1 Юдаев И.В. Расчет электротермических процессов и оборудования : учебное пособие [Электронный ресурс] / Машков С.В., Фатхутдинов М.Р., Юдаев И.В. — Самара : РИЦ СГСХА, 2018 .— 218 с. — ISBN 978-5-88575-541-2 .— Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/675527>.

6.1.2 Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве. Раздел 1. Электротехнологии в сельском хозяйстве : учебное пособие / составители М. М. Беззубцева, В. С. Волков. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2016. — 238 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162663>.

### 6.2. Дополнительная литература

6.2.1 Шевченко, М.В. Светотехника и электротехнология. Источники оптического излучения: учеб. пособие / Шевченко М.В, Калинин А.В. – ФГБОУ ВПО ДальГАУ. – : Благовещенск, 2013. – 170с. <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3610>.

6.2.2 Андреев, Л. Н. Электротехнологии в сельском хозяйстве : учебное пособие / Л. Н. Андреев. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131649>.

6.2.3 Долговых, О.Г. Применение электротехнологии в предпосевной обработке семян зерновых культур [Электронный ресурс] : учебное пособие /

В.В. Красильников, О.Г. Долговых .— Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014 .— 120 с. : ил. — <https://rucont.ru/efd/335677>.

6.2.4 Галькиева, З.Х. Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / З.Х. Галькиева .— Оренбург : ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный аграрный университет, 2014 .— 120 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/278249>.

6.2.5 Современное электрооборудование и электротехнологии в АПК : методические указания / М. Р. Фатхутдинов, П. В. Крючин. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2019. – 46 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/708340>.

6.3. Программное обеспечение:

6.3.1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

6.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. Национальный цифровой ресурс «Руконт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru>.

6.4.2. ЭБС «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

6.4.3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

6.4.4. РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/>.

6.4.5. справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3312 (Лаборатория электрических машин и электропривода) Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</p>	<p>Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук). Стенд "Автоматизированное управление электроприводом" НТЦ-2 – 2шт. Стенд "Электрические аппараты" НТЦ-09 Стенд "Электрические машины" НТЦ-03 – 2шт. Электродвигатель редукторный «Low Gear Motor» Тахометр</p>
2	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3313 (Лаборатория электроснабжения) Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</p>	<p>Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук). Стенд "1-линейная модель распределения" Стенд "Системы электроснабжения" Стенд лабораторный НТЦ-10 "Электроснабжение промышленных предприятий" – 3шт. Аккумулятор Модуль солнечный Контроллер заряда Преобразователь Стенд учебный светодиодный со встроенными светильниками ЭЭС Стенд "Электрооборудование фирмы DEKraft" Стенд "Электротехнические изделия"</p>

3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3318 (Лаборатория автоматике). Самарская обл., г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук). Стенд лабораторный "Изучение работы логического контроллера" Стенд лабораторный "Изучение работы позиционного регулятора" Стенд лабораторный "Изучение системы автоматич контроля сеялки" Блок управления башни орошения «Valley» Панель управления орошением «Valley Pro2 Control Panel»
4	Помещение для самостоятельной работы студентов ауд. 3310а (читальный зал). Самарская обл., г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

##### Темы практических занятий

1. Расчет установок для электроконтактной сварки.

2. Расчет электродных водонагревателей и парообразователей.
3. Открытые нагревательные элементы из специальных сплавов и методы их расчета.
4. Расчет мощности электрокалориферной установки для сушки сена активным вентилированием.
5. Индукционный и диэлектрический нагрев.
6. Расчет и выбор электротермических установок, используемых в сельскохозяйственном производстве.
7. Расчёт параметров электрического поля коронного разряда.
8. Расчёт напряжённости в различных точках межэлектродного промежутка электрического поля коронного разряда.
9. Расчёт заряда и электрических сил, действующих на зерно в поле коронного разряда.
10. Расчёт вращающего электрического момента, действующего на зерно в электростатическом поле.
11. Расчёт установки для обработки грубых кормов электрическим током.
12. Расчёт магнитострикционного преобразователя.
13. Расчет установок электрогидравлического эффекта.
14. Расчет параметров электроплазмолизатора растительного сырья.
15. Расчет электросепаратора.
16. Технологический расчет электросепаратора.
17. Электроимпульсная установка для борьбы с сорняками.

Критерии и шкала оценки защиты практических работ:

- оценка «зачтено» выставляется студентам, если они свободно владеют материалом, изучили принцип работы и устройство технических средств, ориентируются методике расчетов, технически грамотно используют терминологию, получили достоверные значения в расчетах, демонстрируют навыки работы со справочным, грамотно и аргументировано обосновывают полученные результаты;

- оценка «не зачтено» выставляется студентам, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, если они не могут выполнить расчет, путаются в методике, получили недостоверные результаты и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

### ***Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации***

Зачет по дисциплине проводится по билетам для зачета, содержащим 2 вопроса, необходимых для контроля умения и/или владения.

#### **Перечень вопросов к зачету:**

1. Общие сведения об электротехнологии.
2. Термины и определения в электротехнологии.
3. Энергетические основы электротехнологий.
4. Методы электротехнологий.

5. Преобразование электрической энергии в тепловую.
6. Общие вопросы электротермии и применение её в сельскохозяйственном производстве
7. Электротермия и сельскохозяйственное производство.
8. Термины и определения электротермии.
9. Задачи и содержание проектирования электротермических установок.
10. Аналогия параметров тепловой и электрической цепей.
11. Тепловой расчет электротермических устройств.
12. Электрический и термический КПД.
13. Установки электроконтактного нагрева.
14. Точечная контактная электрическая сварка.
15. Методика расчёта электродных нагревателей.
16. Открытые нагревательные элементы.
17. Схемы включения нагревательных элементов электротермических установок
18. Способы регулирования мощности нагревательных элементов электротермических установок
19. Электротехнический расчет электротермических устройств.
20. Электрический нагрев методом сопротивления.
21. Электродный нагрев.
22. Электродуговой нагрев.
23. Индукционный нагрев.
24. Диэлектрический нагрев.
25. Термоэлектрические явления.
26. Последовательность расчета мощности электроподогревателей воздуха, используемых для сушки зерна активным вентилированием.
27. Термоэлектрические тепловые насосы.
28. Область применения и классификация электротермического оборудования для создания микроклимата.
29. Электродные и элементные водонагреватели.
30. Электрокалориферные установки.
31. Устройства нагрева воздуха для систем центрального и местного воздушного отопления, установок активного вентилирования сыпучих материалов.
32. Подогрев и термообработка кормов.
33. Электротермические обеззараживатели почвы.

#### **Перечень вопросов к экзамену:**

1. Общие сведения об электротехнологии.
2. Термины и определения в электротехнологии.
3. Энергетические основы электротехнологий.
4. Методы электротехнологий.
5. Преобразование электрической энергии в тепловую.

6. Общие вопросы электротермии и применение её в сельскохозяйственном производстве.

7. Электротермия и сельскохозяйственное производство.

8. Термины и определения электротермии.

9. Задачи и содержание проектирования электротермических установок.

10. Аналогия параметров тепловой и электрической цепей.

11. Тепловой расчет электротермических устройств.

12. Электрический и термический КПД.

13. Установки электроконтактного нагрева.

14. Точечная контактная электрическая сварка.

15. Методика расчёта электродных нагревателей.

16. Открытые нагревательные элементы.

17. Схемы включения нагревательных элементов электротермических установок.

18. Способы регулирования мощности нагревательных элементов электротермических установок.

19. Электротехнический расчет электротермических устройств.

20. Электрический нагрев методом сопротивления.

21. Электродный нагрев.

22. Электродуговой нагрев.

23. Индукционный нагрев.

24. Диэлектрический нагрев.

25. Термоэлектрические явления.

26. Последовательность расчета мощности электроподогревателей воздуха, используемых для сушки зерна активным вентилярованием.

27. Термоэлектрические тепловые насосы.

28. Область применения и классификация электротермического оборудования для создания микроклимата.

29. Электродные и элементные водонагреватели.

30. Электрокалориферные установки.

31. Устройства нагрева воздуха для систем центрального и местного воздушного отопления, установок активного вентилирования сыпучих материалов.

32. Подогрев и термообработка кормов.

33. Электротермические обеззараживатели почвы.

34. Общие сведения о применении электрических полей в технологических процессах.

35. Коронный разряд.

36. Зарядка частиц в электрических полях.

37. Силовое действие электрических полей на частицы материалов.

38. Очистка и сортирование семян в электрических полях.

39. Электроаэрозольная обработка.

40. Предпосевная и предпосадочная обработка семенного материала.

41. Искусственная ионизация воздуха в сельскохозяйственных помещениях
42. Высоковольтные источники питания установок ЭИТ.
43. Краткая характеристика физико-химического действия электрического тока.
44. Использование физико-химического действия электрического тока.
45. Использование биологического действия электрического тока.
46. Электрогидравлический эффект (ЭГЭ) и его применение.
47. Электроэрозионная обработка металлов.
48. Применение искрового разряда в процессах растениеводства и для обработки растительного сырья.
49. Характеристика ультразвука как физического фактора.
50. Генерирование ультразвука.
51. Использование силового и физико-химического действия ультразвука.
52. Использование биологического действия ультразвука.
53. Использование ультразвука для получения информации.
54. Получение магнитных полей.
55. Использование силового действия магнитного поля.
56. Использование физико-химического действия магнитного поля.
57. Применение электротехнологий в ветеринарии.
58. Электроимпульсная установка для борьбы с сорняками.
59. Методика расчета электросепаратора.
60. Методика расчета установки для обработки грубых кормов электрическим током.
61. Методика расчета магнитострикционного преобразователя.
62. Методика расчета установок электрогидравлического эффекта.
63. Методика расчета электроплазмолизатора растительного сырья.
64. Информация о системах электропривода.

### 8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами. При ответе студент продемонстрировал владение основными



	терминами, знание основной и дополнительной литературы, также правильно ответил на уточняющие и дополнительные вопросы. Допускаются незначительные ошибки.
«не зачтено»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

#### Шкала оценивания экзамена

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их при решении практических задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы.
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает некритичные неточности в ответах.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушал логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владел знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной

		практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий и решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

#### **8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (практические задания);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений

и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам; письменная работа). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных и практических занятиях и во время выполнения расчетно-графической работы.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Отчет по практическим занятиям	Устный опрос по контрольным вопросам проводится в конце практического занятия в течение 10...20 мин. Опрос может проводиться либо индивидуально, либо у звена обучающихся.	Тематика практических занятий и контрольные вопросы к ним
2	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию	Комплект вопросов к зачету

		<p>дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными вопросами. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 40 мин.</p>	
3	Экзамен	<p>Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными вопросами. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 60 мин.</p>	Комплект вопросов к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:  
доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК»,  
к.т.н., доцент Фатхутдинов М.Р.



\_\_\_\_\_ подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электрификация и автоматизация АПК» «12» мая 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
к.э.н., доцент С.В. Машков



\_\_\_\_\_ подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета  
к.т.н., доцент Д.С. Сазонов



\_\_\_\_\_ подпись

Руководитель ОПОП ВО  
к.т.н., доцент Т.С. Гриднева



\_\_\_\_\_ подпись

И.о. начальника УМУ  
М.В. Борисова



\_\_\_\_\_ (подпись)