

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.10.2023 16:37:45  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

«Утверждаю»  
И.о. заведующего кафедрой



И. В. Савчук

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электротехнологии в агропромышленном комплексе**

для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия  
программа магистратуры Энергообеспечение предприятий

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения: очная, заочная

Тюмень, 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 «Агроинженерия» утвержденный Министерством образования и науки РФ «26 » июля 2017 г., приказ № 709
- 2) Учебный план основной образовательной программы магистратуры Энергообеспечение предприятий одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «25» мая 2023 г. Протокол № 10

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергообеспечения сельского хозяйства» от «25» мая 2023 г. Протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  И. В. Савчук

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией института от «25» мая 2023 г. Протокол № 7а

Председатель методической комиссии института \_\_\_\_\_  О.А Мелякова

**Разработчики:**

Самарин Г.Н., профессор кафедры Энергообеспечения сельского хозяйства, д.т.н.

Андреев Л.Н, доцент кафедры Энергообеспечения сельского хозяйства, к.т.н.

**Работодатель:**

Самохвалов И.И., начальник службы эксплуатации и ремонта подстанций АО «Россети Тюмень» филиал Тюменские электрические сети

Директор института: \_\_\_\_\_  Н. Н. Устинов

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен разрабатывать планы модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственной организации, внедрения средств комплексной автоматизации технологических процессов	ИД-1ПК-1 Применяет математическое моделирование при разработке перспективных электротехнологий в агропромышленном комплексе	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения нормативно-технической документации при проектировании и эксплуатации современного электрооборудования и электротехнологических установок в АПК;</li> <li>- основные направления совершенствования современного электрооборудования и электротехнологических установок в АПК;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внедрять в производство современное электрооборудование и электротехнологические установки на предприятиях АПК;</li> <li>- рассчитывать и оценивать условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений при проектировании и эксплуатации современного электрооборудования и электротехнологических установок в АПК;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы со справочной и нормативно-технической документацией, ее анализа для решения профессиональных задач по разработке и проектированию современного электрооборудования и электротехнологических установок в АПК;</li> <li>- навыками организации на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительного использования и надежной работы современного электрооборудования и электротехнологических установок.</li> </ul>

ПК-4	Способен провести испытания и оценить новые (усовершенствованные) технологии и оборудование	ИД-2пк 4 Проводит техническую экспертизу (первичную, текущую и заключительную) для определения соответствия изделия техническому заданию	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;</li> <li>- способы проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения;</li> <li>- организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа современных проблем науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения;</li> <li>- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК;</li> </ul>
------	---	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к Блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: *Методология науки в агроинженерии, Методика экспериментальных исследований. Информационные технологии в научно-исследовательской работе.*

*Электротехнологии в агропромышленном комплексе* является предшествующей дисциплиной для дисциплин: *Рациональное использование электрической и тепловой энергии, Эксплуатация электроэнергетического оборудования.*

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах во 2 и 3 семестрах по очной форме обучения, на 1 и 2 курсах во 2 и 3 семестрах – заочной форме.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов (6 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Очная форма			Заочная форма		
	всего часов	семестр		всего часов	семестр	
		2	3		2	3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	60	30	30	28	14	14
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Лекционного типа	40	20	20	20	10	10
Семинарского типа	20	10	10	8	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	138	78	60	170	94	76
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	70	40	30	128	71	57
Самостоятельное изучение тем	10	5	5			
Контрольные работы	38	18	20	42	23	19
Реферат	20	15	5	-	-	-
Вид промежуточной аттестации		зачет	экз.	-	зачет	экз.
экзамен	18	-	18	18		18
<b>Общая трудоемкость:</b>						
часов	<b>216</b>	108	108	<b>216</b>	108	108
зачетных единиц	<b>6</b>	3	3	<b>6</b>	3	3

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Электромагнитное поле и его влияние на живой организм	Основные уравнения электромагнитного поля. Интегральные и дифференциальные уравнения электромагнитного поля. Энергия и силы электромагнитных волн. Излучение электромагнитной энергии. Монохроматическое поле в неограниченной, ограниченной и анизотропной средах. Статические и стационарные поля. Физические поля и излучения живого организма. Синтез органического вещества на Земле электромагнитным излучением. Процесс образования биоклетки как главной структуры живого. Электромагнитные поля и электромагнитные излучения как основные виды излучений для живых организмов в процессе их онтогенеза. Электроколебательные процессы как показатель активности физиологического состояния организма. Энергия электрического поля в мембранах клеток. Роль поляризации клеток и биополимерных молекул, роль структуры воды в процессах метаболизма. Электромагнитные взаимодействия как атрибут существования живой материи на любом уровне ее организации.
2	Источники и генераторы электромагнитного поля. Энергоподвод.	Ик-генераторы на основе электрических проводников и полупроводников. Диодные и лазерные излучатели. СВЧ и КВЧ излучатели.

		<p>Газоразрядные излучатели. Схемы запуска и конструкции, надежность и технологичность. Энергетические и спектральные параметры. Подвод излучения к отдельному объекту и потоку, семенам, плодам, жидкости, отдельному растению и группе растений. Отражение, поглощение, пропускание электромагнитного излучения тканью живых систем. Распространение излучения в объекте и потоке. Распространение потока в кроне растения. Конструктивные особенности устройств энергоподвода для разных продуктов и целей. Уровни энергии воздействия на объект - низкоинтенсивное, средне и высокоинтенсивное. Воздействие электромагнитной энергии на живые системы (зерно, плоды, корнеплоды, ягоды и т.д.) от ее параметров (интенсивности, частоты, когерентности и т.п.). Биологическое и технологическое действие электромагнитного излучения. Технологическая энергетическая эффективность.</p>
3	<p>Датчики цвета. Ик-приборы измерения собственного излучения объектов</p>	<p>Теория цвета. Колориметрические системы. Психофизическое действие цвета. Цвет продукции и качество. Источники излучения разного цвета. Действие излучения разного цвета на живые системы. Лабораторное оборудование для цветовых измерений. Принцип действия и устройство датчиков цвета. Обработка цветовой информации. Температура тела и собственное излучение объектов. Закон Вина. Особенности измерений инфракрасного излучения. Датчики инфракрасного излучения в диапазоне 0,75-15 мкм. Собственное излучение Земли, растений, животных и их продуктов, Информационные возможности использования собственного излучения объекта для диагностики его качества и состояния.</p>
4	<p>Тенденции развития силового электрооборудования, исполнительных устройств, электронного оборудования и компьютерной техники для обработки сигналов датчиков</p>	<p>Современные виды электропривода и исполнительных устройств. Двигатели асинхронные, синхронные и постоянного тока. Шаговые и линейные двигатели. Управление режимами работы двигателей. Токовое и частотное управление. Редукторы электродвигателей. Электромагнитные и пневматические исполнительные устройства. Контроллеры и их программное обеспечение. Аналого-цифровое преобразование. Драйверы, системы питания. Система Ардуино, ее комплектация и возможности. Измерение расстояний, состава газа, прикосновений, движений, ускорений, давления, звука, излучений, температуры, электрического и магнитного поля. Практика работы в среде Ардуино.</p>

5	Мехатроника и робототехнические системы	Мехатроника как интеграция механики, электрических машин, силовой электроники, программируемых контроллеров, микропроцессорной техники и программного обеспечения. Синергия в технике. Компоненты мехатронного модуля. Функции мехатронной системы. Конструкция мехатронного модуля, электромагнитные подвесы. Примеры мехатронных систем. Определение и применение роботов. Системы движения и привода. Сенсорика - датчики электромагнитного поля, влажности, температуры, давления. Машинное зрение. Стереовидение. Ощущение тела. Аэроботы. Программное обеспечение. Распознавание речи. Анализ визуальной информации. Схваты, исполнительные устройства. Примеры роботов сельскохозяйственного назначения.
6	Принципы энергосбережения в электротехнологиях	Использование электротехнологий - путь к сбережению энергетических ресурсов. Автоматизация процессов управления при выращивании, переработке и хранении продукции растениеводства и животноводства. Точечное земледелие. Роботизация процессов в сельском хозяйстве. Энергетическая эффективность применения электротехнологий.

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Электромагнитное поле и его влияние на живой организм	8	4	30	42
2.	Источники и генераторы электромагнитного поля. Энергоподвод.	6	4	28	38
3.	Датчики цвета. Ик-приборы измерения собственного излучения объектов	6	2	20	28
4.	Тенденции развития силового электрооборудования, исполнительных устройств, электронного оборудования и компьютерной техники для обработки сигналов датчиков	8	4	20	32
5.	Мехатроника и робототехнические системы	6	4	20	30
6.	Принципы энергосбережения в электротехнологиях	6	2	20	28
	Экзамен*	-	-	-	18
	Итого:	40	20	138	216

**заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Электромагнитное поле и его влияние на живой организм	4	2	34	40
2.	Источники и генераторы электромагнитного поля. Энергоподвод.	4	2	32	38
3.	Датчики цвета. Ик-приборы измерения собственного излучения объектов	2	-	28	30
4.	Тенденции развития силового электрооборудования, исполнительных устройств, электронного оборудования и компьютерной техники для обработки сигналов датчиков	4	2	28	34
5.	Мехатроника и робототехнические системы	4	2	26	32
6.	Принципы энергосбережения в электротехнологиях	2	-	22	24
	Экзамен*	-	-		18
	Итого:	20	8	170	216

**4.3. Занятия семинарского типа**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	<b>1</b>	Исследование характеристик трехфазного непроточного электродного водонагревателя	4	2
2.	<b>2</b>	Исследование индукционного водонагревателя	4	-
3..	<b>3</b>	Исследование установки электрообогрева пола	2	2
	Итого за 2 семестр		10	4
4.	<b>4,5</b>	Исследование установок для обработки сред электрическим током	8	2
5.	<b>6</b>	Исследование установок электронного-ионной технологии	2	2
...	Итого за 3 семестр:		10	4
		Итого:	20	8

**4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

*не предусмотрено ОПОП*

**5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**



### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	70	128	Тестирование и собеседование
Самостоятельное изучение тем	5		тестирование или собеседование
Контрольные работы	18	42	защита
Реферат	15	-	защита
всего часов:	138	170	

### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Андреев Л.Н., Юркин В.В. Методические рекомендации по дисциплине "Электротехнологии в АПК" для самостоятельной работы для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» магистерская программа «Энергообеспечение сельского хозяйства». - Тюмень: ГАУСЗ, 2018. - 102 с.

### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Технические средства, которые создают оптимальный микроклимат в парниках и теплицах.
2. Параметры микроклимата парников и теплиц.
3. Виды элементного способа электрообогрева сооружений защищенного грунта.
4. Особенности обогрева парников неизолированными проводами.
5. Основной способ защиты от поражения электрическим током при эксплуатации ЭТУ.
6. Защитная аппаратура, которая используется при эксплуатации ЭТУ.

### 5.4. Темы рефератов:

1. Электронагрев сопротивлением
2. Электродуговой и индукционный нагрев
3. Диэлектрический нагрев
4. Электротермическое оборудование для нагрева воды и генерации пара
5. Электротермическое оборудование для создания микроклимата в сельскохозяйственных помещениях
6. Электротермическое оборудование для тепловой обработки, сушки и хранения сельскохозяйственных продуктов
7. Электротермическое оборудование защищённого грунта
8. Электротермическое оборудование ремонтно-механических мастерских
9. Обработка электрическим током материалов
10. Обработка сильными электрическими полями (электронно-ионная технология)
11. Ультразвуковая обработка
12. Магнитная обработка
13. Использование электрических разрядов
14. Тепловой расчет электротермических установок
15. Электротермические бытовые приборы

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

**6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций**

<i>Код компетенции</i>	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
<b>ПК-1</b>	<b>ИД-1</b> <sub>ПК-1</sub> Применяет математическое моделирование при разработке перспективных электротехнологий в агропромышленном комплексе	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения нормативно-технической документации при проектировании и эксплуатации современного электрооборудования и электротехнологических установок в АПК;</li> <li>- основные направления совершенствования современного электрооборудования и электротехнологических установок в АПК;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внедрять в производство современное электрооборудование и электротехнологические установки на предприятиях АПК;</li> <li>- рассчитывать и оценивать условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений при проектировании и эксплуатации современного электрооборудования и электротехнологических установок в АПК;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы со справочной и нормативно-технической документацией, ее анализа для решения профессиональных задач по разработке и</li> </ul>	Тест Защита контрольной работы; Собеседование

		<p>проектированию современного электрооборудования и электротехнологических установок в АПК;</p> <p>- навыками организации на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительного использования и надежной работы современного электрооборудования и электротехнологических установок.</p>	
<p><b>ПК-4</b></p>	<p><b>ИД-2</b>ПК 4 Проводит техническую экспертизу (первичную, текущую и заключительную) для определения соответствия изделия техническому заданию</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;</li> <li>- способы проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения;</li> <li>- организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа современных проблем науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения;</li> <li>- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в</li> </ul>	<p>Тест Защита контрольной работы; Собеседование Экзаменационный билет</p>

		инженерно-технической сфере АПК;	
--	--	----------------------------------	--

## 6.2. Шкалы оценивания

### Пятибалльная шкала оценивания устного экзамена

Оценка	Описание
5	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Обучающийся обладает глубокими, систематизированными знаниями по электротехнологии. Правильно формулирует понятия и закономерности, свободно владеет электротехнической терминологией. Полностью усваивает взаимосвязь между теоретическими и практическими аспектами дисциплины.
4	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Основные требования, предъявляемые к заданию выполнены. Обучающийся обладает достаточными знаниями по электротехнологии, демонстрирует грамотное изложение пройденного материала по существу. Отсутствуют существенные неточности, по двум вопросам ответ дан полный или один вопрос освещён полностью по двум другим ответы получены с помощью наводящих вопросов. Достаточно свободно владеет электротехнической терминологией
3	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Значительная часть требований, предъявляемых к заданию выполнены. Обучающийся имеет общие знания по электротехнологии, формулирует общие понятия дисциплины с некоторыми неточностями. Затрудняется связать теоретическую часть с практической, один вопрос разобран полностью, два начаты или не завершены или три вопроса начаты и при помощи наводящих вопросов доведены до логического завершения.
2	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Обучающийся не знает значительную часть материала, допускает существенные ошибки, практически не владеет электротехнической терминологией, ни один вопрос не рассмотрен до конца даже с помощью наводящих вопросов преподавателя.
1	Демонстрирует непонимание проблемы.

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

#### 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

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

а) основная литература

1. Моисеев, А. П. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / А. П. Моисеев, А. В. Волгин, Л. А. Лягина. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2017. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137520>.

2. Боцман, В. В. Светотехника и электротехнология : 2019-08-27 / В. В. Боцман. — Белгород 1. : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2016. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123351>.

б) дополнительная литература

1. Лысаков, А.А. Электротехнология. Курс лекций: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ, 2013. — 124 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61144>.

2. Туманов, Ю.Н. Электротехнологии нового поколения в производстве неорганических материалов: экология, энергосбережение, качество [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2013. — 806 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49106>.

3. Беззубцева М. М. Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК : учебное пособие / составитель М. М. Беззубцева. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2012. — 244 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162668>.

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

<http://www.elektroceh.ru>

<https://samelectrik.ru>

<http://www.ielectro.ru>

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

1. Электротехнологии в сельском хозяйстве: Учебное пособие [Электронный вариант]/ Автор Л.Н.Андреев. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2019. - 108 с.

#### 10. Перечень информационных технологий

Программное обеспечение не требуется.

#### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий по дисциплине «Электротехнологии в агропромышленном комплексе» используется специализированная учебная аудитория, оборудованная мультимедийной аппаратурой (проектор, экран, ПК).

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы 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 обеспечивается:

- 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; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- 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 кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра Энергообеспечения сельского хозяйства

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине **Электротехнологии в агропромышленном комплексе**

для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия  
программа магистратуры Энергообеспечение предприятий

Уровень высшего образования – магистратура

Разработчики: д.т.н., профессор Самарин Г.Н.  
к.т.н., доцент Андреев Л.Н, доцент

Утверждено на заседании кафедры

протокол №5 от «25» мая 2023г.

И.о. заведующего кафедрой  И.В. Савчук

Тюмень, 2023

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

**ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

**1 Вопросы для подготовки к зачёту**

1. Какие виды электроэнергии применяются в электротехнологиях?
2. Какое воздействие на обрабатываемые объекты оказывает электроэнергия?
3. Охарактеризуйте явления поляризации и электролиза.
4. Охарактеризуйте явления электронасоса и электрофореза.
5. Что такое электрокоагуляция и где она применяется?
6. Объясните явление электродиолиза и области его применения.
7. Что такое электроплазмолиз и основные области его применения?
8. Какие виды электроплазмолитаторов вы знаете?
9. Перечислите области применения электрического тока в электротехнологиях.
10. Объясните сущность процесса обработки кормов электрическим током.
11. Какими параметрами характеризуется обработка кормов электрическим током?
12. Какое воздействие на корма оказывает электрический ток?
13. Как обеспечивается обеззараживание сельскохозяйственных сред электрическим током?
14. Как готовится дезинфицирующий раствор из поваренной соли с помощью установки ЭДР-1? Какие электрохимические реакции при этом имеют место?
15. Объясните принцип действия установок обеззараживания воды УВ-0,5 и Я8-ФЭА?
16. Перечислите процессы лечения слабыми электротоками в ветеринарии и объясните их сущность?
17. Как осуществляется стимулирование растений электротоком? Какие основные параметры процесса стимулирования?
18. Объясните принцип действия установки борьбы с сорняками током промышленной частоты и СВЧ.
19. Объясните суть процесса промывки солончаковых почв с помощью электрического тока?
20. Как осуществляется предпосевная стимуляция семян с помощью электрического поля? Перечислите основные характеристики процесса.
21. Объясните условия возникновения искрового разряда и причины его быстрого погасания.
22. Что собой представляет искровой разряд?
23. Объясните с помощью стримерной теории механизм формирования плазменного канала электрического пробоя газов.
24. Какие типичные представители искрового разряда в природе вы знаете и какими электрическими параметрами они характеризуются?
25. Перечислите области применения электрических искровых разрядов.
26. Чем характеризуются электроимпульсные технологии и какие их основные особенности?
27. Объясните принцип действия электропастуха.
28. Объясните принцип действия электрогидравлической дробилки и основные ее характеристики. Нарисуйте принципиальную схему получения электрогидравлического эффекта.
29. Объясните процесс электроимпульсной штамповки.
30. Нарисуйте схему электроэрозионной обработки металлов и объясните принцип ее действия.



31. Перечислите основные преимущества электроимпульсной обработки металлов?
32. В чем сущность электронных технологий?
33. В чем сущность коронного разряда? Откуда появилось название «коронного» разряда и где чаще всего он появляется?
34. Чем объясняется появление коронного разряда и механизм его появления?  
Необходимые условия возникновения коронного разряда?
35. Что такое положительная и отрицательная корона?
36. Что такое биполярная корона? Пространственный разряд?
37. Что такое факельный разряд?
38. Области применения коронного разряда?
39. Как используется коронный разряд в электронных фильтрах и при очистке и сортировке зерна?
40. Простые типы электронных систем для создания полей коронного разряда?
41. Изложите сущность биполярной короны на проводных линиях электропередач.
42. Какие последствия от появления биполярной короны на ЛЭПах? И как с ней бороться?
43. Что такое униполярная корона? Объясните ее применения в сельскохозяйственных электротехнологиях.
44. Какие способы зарядки частиц вы знаете? Объясните физически природу процессов зарядки.
45. Какие типы электросепараторов зерна вы знаете?
46. В чем сущность работы электросепараторов?
47. В чем заключается различие механического и электрического процесса разделения зерновых смесей?
48. Перечислите области применения электронных технологий.
49. Какие требования безопасности предъявляются при работе с установками электронных технологий?

### Тематики вопросов к зачёту

<i>Коды компетенции</i>	<i>Вопросы к зачету</i>
<b>ПК-1</b>	<p>Наука как система знаний. Функции науки.</p> <p>Общее понятие о методах научного исследования.</p> <p>Метод научного исследования.</p> <p>Соотношение понятий "теория", "предмет" и "метод".</p> <p>Понятие научного факта.</p> <p>Алгоритмы исследования.</p> <p>В чем суть вычислительного эксперимента?</p> <p>Что в себя включает план эксперимента?</p> <p>Как планируется эксперимент?</p> <p>Как оформляются результаты научного исследования?</p> <p>Как происходит построение гипотезы?</p>
<b>ПК-4</b>	<p>Что означает понятие «организация»?</p> <p>Что такое научно-исследовательская работа?</p> <p>Какова цель научного исследования?</p> <p>Перечислите виды научных исследований.</p> <p>Опишите этапы научно-исследовательской работы</p>

	<p>Какие существуют принципы отбора и оценки фактического материала?  В чем заключается различие между эмпирическим и теоретическим знанием?  Модели теоретического исследования.  Какова роль эксперимента в научном исследовании?  Какие виды экспериментов вы знаете?  Какие виды методов управления научными исследованиями вам известны?  Перечислите основные принципы организации и управления научным коллективом.  Какие психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного вам известны?  Как сплотить научный коллектив?  Назовите наиболее распространенную структуру научного подразделения.  Что такое научный коллектив?  Что может навредить деятельности научного коллектива?</p>
--	---

**Критерии оценки:**

- «зачтено» выставляется студенту, если за тест набирает более 50 баллов;
- «не зачтено» выставляется студенту, если за тест набирает менее 50 баллов.

**2 Вопросы для собеседования**

1. Какие виды электроэнергии применяются в электротехнологиях?
2. Охарактеризуйте явления электроноса и электрофореза.
3. Что такое электрокоогуляция и где она применяется?
4. Объясните явление электродиолиза и области его применения.
5. Какие виды электроплазмолизаторов вы знаете?
6. Объясните сущность процесса обработки кормов электрическим током.
7. Какими параметрами характеризуется обработка кормов электрическим током?
8. Какое воздействие на корма оказывает электрический ток?
9. Перечислите процессы лечения слабыми электротоками в ветеринарии и объясните их сущность?
10. Как осуществляется стимулирование растений электротоком? Какие основные параметры процесса стимулирования?
11. Объясните суть процесса промывки солончаковых почв с помощью электрического тока?
12. Как осуществляется предпосевная стимуляция семян с помощью электрического поля? Перечислите основные характеристики процесса.
13. Что собой представляет искровой разряд?
14. Объясните с помощью стримерной теории механизм формирования плазменного канала электрического пробоя газов.
15. Какие типичные представители искрового разряда в природе вы знаете и какими электрическими параметрами они характеризуются?
16. Перечислите области применения электрических искровых разрядов.

17. Объясните принцип действия электрогидравлической дробилки и основные ее характеристики. Нарисуйте принципиальную схему получения электрогидравлического эффекта.
18. Объясните процесс электроимпульсной штамповки.
19. Перечислите основные преимущества электроимпульсной обработки металлов?
20. В чем сущность электронных технологий?
21. В чем сущность коронного разряда? Откуда появилось название «коронного» разряда и где чаще всего он появляется?
22. Что такое биполярная корона? Пространственный разряд?
23. Что такое факельный разряд?
24. Области применения коронного разряда?
25. Как используется коронный разряд в электронных фильтрах и при очистке и сортировке зерна?
26. Простые типы электронных систем для создания полей коронного разряда?
27. Изложите сущность биполярной короны на проводных линиях электропередач.
28. Что такое униполярная корона? Объясните ее применения в сельскохозяйственных электротехнологиях.
29. Какие типы электросепараторов зерна вы знаете?
30. В чем сущность работы электросепараторов?
31. В чем заключается различие механического и электрического процесса разделения зерновых смесей?
32. Перечислите области применения электронных технологий.

### **Темы, выносимые на самостоятельное изучение**

1. Технические средства, которые создают оптимальный микроклимат в парниках и теплицах.
2. Параметры микроклимата парников и теплиц.
3. Виды элементного способа электрообогрева сооружений защищенного грунта.
4. Особенности обогрева парников неизолированными проводами.
5. Основной способ защиты от поражения электрическим током при эксплуатации ЭТУ.
6. Защитная аппаратура, которая используется при эксплуатации ЭТУ.

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если при собеседовании дан развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; знание по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данного предмета и междисциплинарных связей; ответы на дополнительные вопросы четкие и краткие;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если при собеседовании ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по

вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная; ответы на дополнительные вопросы неправильные.

### **3 Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Основные светотехнические единицы и взаимосвязь между ними.
2. Области спектра электромагнитных колебаний, их особенности.
3. Классификация фотометрических приборов.
4. Классификация приборов для светотехнических измерений. Принцип действия различных светоизмерительных приборов.
5. Способы световых измерений, их достоинства и недостатки.
6. Приборы измерения световых параметров.
7. Особенности измерения цветовых параметров. Практическое применение цветности в производственных и бытовых условиях.
8. Конструкция ЛН и ее характеристики. Особенности галогенных ЛН.
9. Физическая сущность электрического разряда. Разрядные лампы, их классификация.
10. Метод расчета освещения с коэффициентов использования. Области применения метода.
11. Точечный метод расчета освещения. Области применения метода.
12. Кривые силы света светильников (КСС). Их использование для расчета освещения.
13. Расчет освещения точечными источниками помещений методом коэффициента использования.
14. Расчет освещения точечными источниками помещений по силе света. Аналитический метод.

### **Процедура оценивания экзамена**

Экзамен проходит в форме тестирования использованием электронной среды lms-test. В соответствии с расписанием (графиком промежуточной аттестации) открывается доступ к прохождению тестирования для всех студентов группы. Студенту предоставляется первая попытка длительностью в 45 минут на решение тестового задания, состоящего из 30 вопросов. После ответов на тестовые задания, студент завершает первую попытку. Не менее чем через 10 после завершения первой попытки, студенту предоставляется вторая попытка длительностью в 45 минут на решение тестового задания, состоящего из 30 вопросов. После ответов на тестовые задания, студент завершает вторую попытку. При оценке решения тестирования учитывается наилучший результат.

Оценка выставляется в соответствии со шкалой оценивая:

### **Шкала оценивания тестирования на экзамене**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Балл по 5-бальной системе</b>
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3

<i>Коды компетенции</i>	<i>Вопросы к экзамену</i>
<b>ПК-1</b>	<p>Люминесцентные лампы. Характеристики и применение. Современные ЛЛ.</p> <p>Разрядные лампы высокого давления, области их применения. Преимущества и недостатки, использование современных разработок. Особенности, устройство и назначение натриевых газоразрядных ламп.</p> <p>Особенности, устройство и назначение ксеноновых газоразрядных ламп.</p> <p>Сравнительные параметры электрических источников света. Перспективные направления по улучшению параметров различных видов ламп.</p> <p>Осветительные приборы, классификация светильников.</p> <p>Облучательные установки, их классификация и виды.</p> <p>Нормирование количественных и качественных параметров освещения.</p> <p>Влияние ОУ, ИС на экологию, здоровье человека (растения, животных) и пути снижения вредных факторов в различных условиях.</p> <p>Способы светотехнических расчетов, их преимущества и недостатки.</p> <p>Применение дополнительных коэффициентов при расчетах, их зависимость от различных условий.</p>
<b>ПК-4</b>	<p>Расчет освещения точечными источниками с применением изолюкс горизонтальной освещенности.</p> <p>Точечный метод расчета освещения светящимися линиями.</p> <p>Расчет освещения светящимися линиями по методу линейных изолюкс.</p> <p>Методы расчета освещения открытых пространств.</p> <p>Расчет необходимого сечения проводов для подключения электрических устройств.</p> <p>Расчет экономической эффективности при применении различных источников освещения.</p> <p>Предмет и цели науки «электротехнологии».</p> <p>Поглощение и превращение энергии электромагнитного поля в различных средах</p> <p>Преобразование электрической энергии в тепловую, классификация электронагревательных установок (ЭНУ).</p> <p>.Способы электронагрева, типы электронагревательных установок (ЭНУ).</p> <p>Расчет электронагревательных установок (ЭНУ), определение мощности ЭНУ.</p> <p>Расчет тепловой изоляции электронагревательных установок (ЭНУ).</p>

	Специальные виды электротехнологий, обработка электрическим током. Специальные виды электротехнологий, применение сильных электрических полей, электронно-ионная технология.
--	---

### Примерный билет

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
ИНЖЕНЕРНО– ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

Кафедра «Энергообеспечение сельского хозяйства»

Дисциплина – Электротехнологии в АПК

Направление 35.04.06 «Агроинженерия»

магистерская программа «Энергообеспечение сельского хозяйства»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Метод научного исследования
2. Чем объясняется появление коронного разряда и механизм его появления?  
Необходимые условия возникновения коронного разряда?
3. Перечислите области применения электронных технологий.

Составил: \_\_\_\_\_ / Андреев Л.Н. / «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ / Кизуров А.С. / «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

### Процедура оценивания экзамена

При подготовке студент внимательно просматривает вопросы к экзамену, имеющиеся на кафедре и работает с рекомендованной литературой. Основой для сдачи экзамена студентами является изучение конспектов лекций и самостоятельная работа. Содержание обзорных лекций соответствует вопросам, включенным в экзаменационный билеты, и дает студенту необходимые ориентиры для подготовки к успешной сдаче экзамена.

На экзамене студент получает экзаменационный билет, состоящий из трех вопросов. На подготовку к ответу предоставляется 30 мин, в течение которых необходимо кратко изложить план и основные положения ответа. Ответ оценивается преподавателем в соответствии с общепринятыми критериями. Ответ на каждый вопрос билета оценивается отдельно.

### Критерии оценки:

– оценка «отлично» выставляется, если студент обладает глубокими и прочными знаниями по предмету; при ответе на все три вопроса продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

– оценка «хорошо» выставляется, если студент обладает достаточно полным знанием изучаемой дисциплины; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два вопроса освещены полностью или один вопрос освещён полностью, а два других доводятся до логического завершения при наводящих/дополнительных вопросах преподавателя;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; один вопрос разобран полностью, два начаты, но не завершены до конца; три вопроса начаты и при помощи наводящих вопросов доводятся до конца;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не знает значительную часть материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

При получении отметки «не удовлетворительно» студент пересдает экзамен в соответствии с утвержденным графиком сессии.

#### **4 Задания к контрольным работам**

1. Технологические процессы и установки электротермической обработки материалов прямого действия
2. Технологические процессы и установки электронно-лучевой и лазерной обработки металлов
3. Технологические процессы и установки электротермической обработки материалов косвенного действия
4. Технологические процессы и установки электростатической фильтрации и сепарации материалов
5. Технологические процессы и установки обработки металлов электродуговым нагревом
6. Технологические процессы и установки аэрозольной технологии
7. Технологические процессы и установки обработки материалов при индукционном и диэлектрическом нагреве

8. Технологические процессы и установки магнитной и магнитноимпульсной обработки материалов
9. Технологические процессы и установки гальвантехники
10. Технологические процессы и установки плазменной и плазмохимической обработки материалов
11. Технологические процессы и установки электроэрозионной и электроконтактной обработки материалов
12. Технологические процессы и установки обработки материалов инфракрасным и ультрафиолетовым излучением
13. Технологические процессы и установки электросварки плавлением
14. Технологические процессы и установки контактной и диффузионной электросварки
15. Технологические процессы и установки электрогидроимпульсной и ультразвуковой обработки материалов
16. Технологические процессы и установки термохимической обработки
17. Технологические процессы и установки электронно-ионной технологии
18. Технологические процессы и установки магнитной и магнитно-импульсной обработки
19. Технологические процессы и установки высокотемпературного нагрева
20. Технологические процессы и установки специальных видов сварки (аргодуговая, электрошлаковая, лазерная, плазменная)

При оценивании контрольной работы учитывается:

- полнота выполненной работы (задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности);

- обоснованность содержания и выводов работы (задание выполнено полностью, но обоснование содержания и выводов недостаточны, но рассуждения верны);

- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность.

Контрольная с оценкой "не зачтено" возвращается обучающемуся, который должен, в соответствии с замечаниями преподавателя, либо доработать ее, либо написать новую.

#### **Критерии оценивания контрольной работы**

зачтено	Выставляется, в случае если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала по
---------	--



	предложенным вопросам; хорошо владеет основными терминами и понятиями; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемых вопросов и заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий.
незачтено	Выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения материала; неудовлетворительном знании базовых терминов и понятий курса, отсутствии логики и последовательности в изложении ответов на предложенные вопросы; если не выполнены один или несколько структурных элементов (практических заданий) контрольной работы.

### 5 Темы рефератов

1. Электронагрев сопротивлением
2. Электродуговой и индукционный нагрев
3. Диэлектрический нагрев
4. Электротермическое оборудование для нагрева воды и генерации пара
5. Электротермическое оборудование для создания микроклимата в сельскохозяйственных помещениях
6. Электротермическое оборудование для тепловой обработки, сушки и хранения сельскохозяйственных продуктов
7. Электротермическое оборудование защищённого грунта
8. Электротермическое оборудование ремонтно-механических мастерских
9. Обработка электрическим током материалов
10. Обработка сильными электрическими полями (электронно-ионная технология)
11. Ультразвуковая обработка
12. Магнитная обработка
13. Использование электрических разрядов
14. Тепловой расчет электротермических установок
15. Электротермические бытовые приборы

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если при защите реферата раскрыта тема, демонстрируется глубокое знание материала, с некоторыми неточностями в использовании специальной терминологии, с незначительными стилистическими ошибками в изложении

материала, при наличии неточности в выводах по теме, и незначительными ошибками в оформлении;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если при защите реферата тема не раскрыта, выявлено небрежное или неправильное оформление, а также реферат взят в готовом виде из базы сети Интернет.