

Министерство науки и высшего образования
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Инженерно-технологический институт
Кафедра «Энергообеспечения СХ»

«Утверждаю»
Заведующего кафедрой



И.В. Савчук

« 12 » февраля 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение
агропромышленного комплекса

для группы научных специальностей 4.3 Агроинженерия и пищевые технологии

научная специальность - 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Тюмень, 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные Министерством науки и высшего образования РФ «20» октября 2021г., приказ № 951
- 2) Учебный план основной образовательной программы научная специальность 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса, одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «27» февраля 2025 г. Протокол № 9.

Рабочая программа производственной практики одобрена на заседании кафедры «Энергообеспечение сельского хозяйства» от «12» февраля 2025 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой  И.В. Савчук

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «27» февраля 2025г. Протокол № 6

Председатель методической комиссии института С.М. Каюгина 

Разработчик:

Романова Г.М., к.э.н., доцент кафедры «Энергообеспечение СХ

Директор института  Н.Н. Устинов

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

<i>Код результата</i>	Результаты освоения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Р-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знать: - основные методы научно-исследовательской деятельности; уметь: - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; владеть: - навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; - навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
Р-8	способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	знать: - основные методы формирования научно-технических отчетов и публикаций по итогам научно-исследовательской деятельности; уметь: - формировать научные тексты с логической разбивкой на соответствующие разделы; - оформлять научно-технические отчеты и научные публикации в соответствии с требованиями; владеть: - навыками формулирования актуальности исследования, целеполагания, постановки задач; - навыками описания и анализа результатов исследований, построения таблиц, диаграмм, графиков.
Р-9	готовность докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы	знать: - правила и методики грамотного формирования научного доклада; - основные требования, предъявляемые к формированию аргументированной защиты результатов научной работы; уметь: - пользоваться источниками информации при формировании научного доклада; - при формировании научного доклада расставлять акценты на важные моменты научной работы; владеть: - навыками риторики при формировании правильного построения речи при научном докладе; - навыками выявления сути вопроса (комментария) при участии в защите результатов научной работы.

P-11	способность вести поиск решений современных проблем науки и производства в агроинженерии	знать: - методики формулирования проблематик научно-технической деятельности в современном агропромышленном производстве; - основные методы и формы организации поиска решений при решении проблем науки и агропромышленного производства; уметь: - классифицировать и ранжировать современные проблемы и задачи, стоящие перед агроинженерной наукой; - пользоваться основными методиками поиска решений современных проблем науки и производства в агроинженерии; владеть: - навыками анализа источников информации при поиске решений научно-технических проблем; - навыками построения методик и программ для организации поиска решений современных проблем науки и производства в агроинженерии.
P-12	способность использовать законы и методы общетехнических наук при решении профессиональных задач	знать: - законы и методы общетехнических дисциплин, необходимые для электротехнических расчетов при решении профессиональных задач; уметь: - применять знания законов и методов общетехнических дисциплин для анализа и обработки результатов при решении профессиональных задач; - производить электротехнические расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных на основании знания законов и методов общетехнических дисциплин; владеть: - навыками использования теоретических основ базовых разделов общетехнических дисциплин при решении профессиональных задач; - навыками электротехнических расчетов с использованием законов и методов общетехнических наук.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: методы проектирования систем энергообеспечения, электротехнологии в АПК, теплоэнергетические установки и системы.

Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса является предшествующей дисциплиной для дисциплин: итоговая аттестация.

Дисциплина изучается на 2 и 3 курсах.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов (4 зачетных единиц)

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	144
<i>В том числе:</i>	-
Лекционного типа	36
Семинарского типа	36
Самостоятельная работа (всего)	36
<i>В том числе:</i>	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	18
Самостоятельное изучение тем	9
Реферат	9
Вид промежуточной аттестации:	
экзамен	36
Общая трудоемкость:	
часов	144
зачетных единиц	4

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. 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, среднее 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.
3.	Датчики цвета. ИК-приборы измерения собственного излучения объектов	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.
4.	Тенденции развития силового электрооборудования, исполнительных устройств, электронного оборудования и компьютерной техники для обработки сигналов датчиков	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.
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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	СР	Экзамен	Всего, часов
1	2	3	4	5		6
1.	Электромагнитное поле и его влияние на живой организм	6	6	6	6	24
2.	Источники и генераторы электромагнитного поля. Энергоподвод.	6	6	6	6	24
3.	Датчики цвета. ИК-приборы измерения собственного излучения объектов	6	6	6	6	24
4.	Тенденции развития силового электрооборудования, исполнительных устройств, электронного оборудования и компьютерной техники для обработки сигналов датчиков	6	6	6	6	24
5.	Мехатроника и робототехнические системы	6	6	6	6	24
6.	Принципы энергосбережения в электротехнологиях	6	6	6	6	24
7.	Итого:	36	36	36	36	144

4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час)
			очная
1	2	3	4
1.	1	Определение влияния электрических полей на живые организмы	6
2.	2	Расчет параметров источников электромагнитного поля промышленного назначения	6
3.	3	Светотехнический расчет электротехнологического оборудования	6
4.	4	Расчет и разработка технологий электротехнологической обработки сх-материалов	6
5.	5	Основы расчета мехатронных устройств для производственных нужд АПК	6
6.	6	Расчет и выбор энергосберегающих технологий для нужд АПК	6
		Итого:	36

4.4. Учебные занятия в форме практической подготовки

Не предусмотрено ОПОП

4.5. 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	Количество часов	Текущий контроль
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	18	тестирование
Самостоятельное изучение тем	9	тестирование
Реферат	9	собеседование
всего часов:	36	

5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

Безик, В. А. Основы электротехнологий : методические рекомендации / В. А. Безик, Н. И. Яковенко. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171979> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

Раздел 3 «Тенденции развития силового электрооборудования, исполнительных устройств, электронного оборудования и компьютерной техники для обработки сигналов датчиков»

1. Современное программное обеспечение для расчета и проектирования силового электрооборудования
2. Специализированное электронное оборудование для мехатронных систем, применяемых в современном промышленном производстве

Раздел 5 «Мехатроника и робототехнические системы»

1. Полуавтономные и автономные роботы
2. Специализированные роботы в образовании

5.4. Темы рефератов:

1. Электроконтактный нагрев: сущность и области применения
2. Определение диаметра проволоки нагревателя сопротивления по допустимой удельной поверхностной мощности и по рабочему току
3. Методика проверочного расчета нагревателя сопротивления
4. Выбор ТЭНа для эксплуатации в условиях, отличающихся от маркировочных данных
5. Сущность электродного нагрева
6. Зависимость электрического сопротивления воды от различных факторов
7. Зависимость мощности электродного водонагревателя от температуры воды и времени работы
8. Методика конструктивного расчета электродного проточного водонагревателя
9. Преимущества, недостатки и область применения электродного нагрева
10. Свойства и характеристики электрической дуги
11. Условия устойчивого горения дуги
12. Источники питания для дуговой сварки
13. Сущность диэлектрического нагрева
14. Вывод и анализ выражения для удельной объемной мощности при диэлектрическом нагреве
15. Установки для диэлектрического нагрева и выбор их параметров
16. Ламповый генератор высокой частоты для установок диэлектрического нагрева
17. Нагрев диэлектриков на сверхвысоких частотах
18. Преимущества, недостатки и область применения диэлектрического нагрева
19. Групповые поилки с автоподогревом
20. Электродные парогенераторы
21. Техничко-экономические предпосылки использования электродных
22. Принципиальная теплотехническая схема электродной
23. Методика расчета необходимой мощности электродной
24. Водоподготовка при эксплуатации электродных водонагревателей
25. Измерение удельного электрического сопротивления воды
26. Классификация электрических систем обогрева
27. Электрокалориферы и электрокалориферные установки
28. Методика выбора электрокалориферных установок для обогрева животноводческого помещения
29. Расчет электрообогреваемого пола
30. Основные способы сушки с применением электрической энергии
31. Установки для активного вентилирования с электроподогревом воздуха и расчет мощности электроподогревателей

32. Электротерморadiационные, высокочастотные и комбинированные сушилки
33. Электротермическая обработка кормов
34. Электротермическое оборудование хранилищ
35. Способы электрического обогрева парников и теплиц
36. Расчет нагревательных элементов для парников и теплиц
37. Особенности безопасной эксплуатации ЭТУ в парниках и теплицах

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

6.1 Перечень результатов освоения дисциплины и оценочные средства

Код результата	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
Р-1	знать: - основные методы научно-исследовательской деятельности; уметь: - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; владеть: - навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; - навыками выбора методов и средств решения задач исследования.	Тест Экзаменационный билет
Р-8	знать: - основные методы формирования научно-технических отчетов и публикаций по итогам научно-исследовательской деятельности; уметь: - формировать научные тексты с логической разбивкой на соответствующие разделы; - оформлять научно-технические отчеты и научные публикации в соответствии с требованиями; владеть: - навыками формулирования актуальности исследования, целеполагания, постановки задач; - навыками описания и анализа результатов исследований, построения таблиц, диаграмм, графиков.	Тест Экзаменационный билет
Р-9	знать: - правила и методики грамотного формирования научного доклада; - основные требования, предъявляемые к формированию аргументированной защиты результатов научной работы; уметь: - пользоваться источниками информации при формировании научного доклада; - при формировании научного доклада расставлять акценты на важные моменты научной работы; владеть: - навыками риторики при формировании правильного построения речи при научном докладе; - навыками выявления сути вопроса (комментария) при участии в защите результатов научной работы.	Тест Экзаменационный билет

P-11	знать: - методики формулирования проблематик научно-технической деятельности в современного агропромышленном производстве; - основные методы и формы организации поиска решений при решении проблем науки и агропромышленного производства; уметь: - классифицировать и ранжировать современные проблемы и задачи, стоящие перед агроинженерной наукой; - пользоваться основными методиками поиска решений современных проблем науки и производства в агроинженерии; владеть: - навыками анализа источников информации при поиске решений научно-технических проблем; - навыками построения методик и программ для организации поиска решений современных проблем науки и производства в агроинженерии.	Тест Экзаменационный билет
P-12	знать: - законы и методы общетехнических дисциплин, необходимые для электротехнических расчетов при решении профессиональных задач; уметь: - применять знания законов и методов общетехнических дисциплин для анализа и обработки результатов при решении профессиональных задач; - производить электротехнические расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных на основании знания законов и методов общетехнических дисциплин; владеть: - навыками использования теоретических основ базовых разделов общетехнических дисциплин при решении профессиональных задач; - навыками электротехнических расчетов с использованием законов и методов общетехнических наук.	Тест Экзаменационный билет

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
85 – 100	5
71 – 84	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

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> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Инновационные электротехнологии в АПК : учебное пособие / М. М. Беззубцева, В. С. Волков, А. В. Котов, К. Н. Обухов. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2015. — 149 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162697> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

Юдаев, И. В. История развития электроэнергетики, электротехнологий и электрооборудования : учебник / И. В. Юдаев. — Самара : СамГАУ, 2021. — 462 с. — ISBN 978-5-88575-631-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179601> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Лысаков, А. А. Электротехнология. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Лысаков. — Ставрополь : СтГАУ, 2013. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61144> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

http://www.kgau.ru/distance/etf_01/kolmakov/el-technology_eumk/lek1.htm#p11 —

Электротехнология (электронный учебно-методический комплекс)

<http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет «Интуит»

<http://www.planetaexcel.ru> – сайт о возможностях Excel

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Виноградов, А. В. Светотехника и электротехнология. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / А. В. Виноградов, М. В. Бородин. — Орел : ОрелГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Электротехнология — 2013. — 23 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71212> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Перечень информационных технологий

1. Microsoft Windows 8 Professional;
2. Microsoft Office Standard 2010;
4. Система электронного обучения Moodle.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья с мультимедийным оборудованием (проектор и/или интерактивная доска). Практические занятия проводятся в компьютерных классах ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья с установленным программным обеспечением. Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся могут пользоваться читальными залами библиотеки ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, в том числе оснащёнными компьютерами с локальной сетью и выходом в интернет.

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 СХ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение
агропромышленного комплекса

для группы научных специальностей 4.3 Агроинженерия и пищевые
технологии

научная специальность - 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и
энергоснабжение агропромышленного комплекса

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей
квалификации

Разработчик:
доцент кафедры «Энергообеспечения СХ», к.т.н., доцент Д.О. Суринский

Утверждено на заседании кафедры
протокол № 9 от «12» февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой



И. В. Савчук

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

***ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА***

1. Вопросы для зачета

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 электроплазмолитизаторов 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.
- Какие требования безопасности предъявляются при работе с установками электронных технологий?

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине, если им выполнены все практические работы, защищен реферат, сданы на положительные оценки тесты по лекционному материалу и теме, вынесенной на самостоятельное изучение. Тестовое задание в системе электронного обучения Moodle включает 30 вопросов, в случайном порядке выбранных из банка вопросов. Обучающемуся предоставляется 2 попытки, по 45 минут каждая.

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если итоговое тестирование в системе электронного обучения Moodle выполнено с результатом 50% и выше;
- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если итоговое тестирование в системе электронного обучения Moodle выполнено с результатом 49% и ниже.

2. Темы рефератов

1. Электроконтактный нагрев: сущность и области применения
2. Определение диаметра проволоки нагревателя сопротивления по допустимой удельной поверхностной мощности и по рабочему току
3. Методика проверочного расчета нагревателя сопротивления
4. Выбор ТЭНа для эксплуатации в условиях, отличающихся от маркировочных данных
5. Сущность электродного нагрева

6. Зависимость электрического сопротивления воды от различных факторов
7. Зависимость мощности электродного водонагревателя от температуры воды и времени работы
8. Методика конструктивного расчета электродного проточного водонагревателя
9. Преимущества, недостатки и область применения электродного нагрева
10. Свойства и характеристики электрической дуги
11. Условия устойчивого горения дуги
12. Источники питания для дуговой сварки
13. Сущность диэлектрического нагрева
14. Вывод и анализ выражения для удельной объемной мощности при диэлектрическом нагреве
15. Установки для диэлектрического нагрева и выбор их параметров
16. Ламповый генератор высокой частоты для установок диэлектрического нагрева
17. Нагрев диэлектриков на сверхвысоких частотах
18. Преимущества, недостатки и область применения диэлектрического нагрева
19. Групповые поилки с автоподогревом
20. Электродные парогенераторы
21. Техничко-экономические предпосылки использования электродкотельных
22. Принципиальная теплотехническая схема электродкотельной
23. Методика расчета необходимой мощности электродкотельной
24. Водоподготовка при эксплуатации электродных водонагревателей
25. Измерение удельного электрического сопротивления воды
26. Классификация электрических систем обогрева
27. Электрокалориферы и электрокалориферные установки
28. Методика выбора электрокалориферных установок для обогрева животноводческого помещения
29. Расчет электрообогреваемого пола
30. Основные способы сушки с применением электрической энергии
31. Установки для активного вентилирования с электроподогревом воздуха и расчет мощности электроподогревателей
32. Электротерморadiационные, высокочастотные и комбинированные сушилки
33. Электротермическая обработка кормов
34. Электротермическое оборудование хранилищ
35. Способы электрического обогрева парников и теплиц
36. Расчет нагревательных элементов для парников и теплиц
37. Особенности безопасной эксплуатации ЭТУ в парниках и теплицах

Вопросы к защите реферата

1. Актуальность выбранной темы реферата.
2. Цели и задачи, которые ставились при написании реферата.
3. Источники литературы, которые использовались при написании реферата.
4. Основные выводы по теме реферата.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

3. Экзамен по дисциплине

При подготовке обучающийся внимательно просматривает вопросы к экзамену и работает с рекомендованной литературой. Основой для сдачи экзамена является изучение конспектов лекций и самостоятельная работа. Содержание обзорных лекций соответствует вопросам, включенным в экзаменационные билеты, и дает обучающемуся необходимые ориентиры для подготовки к успешной сдаче экзамена.

На экзамене обучающийся 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 комиссией в соответствии с общепринятыми критериями. Ответ на каждый вопрос билета оценивается отдельно.

Перечень вопросов для подготовки к сдаче кандидатского экзамена

1. Наука как система знаний. Функции науки.
1. Что такое научно-исследовательская работа?
2. Какова цель научного исследования?
3. Перечислите виды научных исследований.
4. Опишите этапы научно-исследовательской работы
5. Какие существуют принципы отбора и оценки фактического материала?
6. В чем заключается различие между эмпирическим и теоретическим знанием?
7. Модели теоретического исследования.
8. Какова роль эксперимента в научном исследовании?
9. Какие виды экспериментов вы знаете?
10. В чем суть вычислительного эксперимента?
11. Что в себя включает план эксперимента?
12. Как планируется эксперимент?
13. Как оформляются результаты научного исследования?
14. Как происходит построение гипотезы?
15. Какие виды методов управления научными исследованиями вам известны?
16. Перечислите основные принципы организации и управления научным коллективом.
17. Как сплотить научный коллектив?
18. Назовите наиболее распространенную структуру научного подразделения.
19. Что такое научный коллектив?
20. Что может навредить деятельности научного коллектива?
21. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии.
22. Основные методики поиска решений научно-технических проблем в агроинженерии.

23. Электротехнологии в АПК как область научных исследований.
24. Какие виды электроэнергии применяются в электротехнологиях?
25. Какое воздействие на обрабатываемые объекты оказывает электроэнергия?
26. Охарактеризуйте явления поляризации и электролиза.
27. Охарактеризуйте явления электронасоса и электрофореза.
28. Что такое электрокоагуляция и где она применяется?
29. Объясните явление электродиолиза и области его применения.
30. Что такое электроплазмолиз и основные области его применения?
31. Какие виды электроплазмолитаторов вы знаете?
32. Перечислите области применения электрического тока в электротехнологиях.
33. Объясните сущность процесса обработки кормов электрическим током.
34. Какими параметрами характеризуется обработка кормов электрическим током?
35. Какое воздействие на корма оказывает электрический ток?
36. Как обеспечивается обеззараживание сельскохозяйственных сред электрическим током?
37. Как готовится дезинфицирующий раствор из поваренной соли с помощью установки ЭДР-1? Какие электрохимические реакции при этом имеют место?
38. Объясните принцип действия установок обеззараживания воды УВ-0,5 и Я8-ФЭА?
39. Перечислите процессы лечения слабыми электротоками в ветеринарии и объясните их сущность?
40. Как осуществляется стимулирование растений электротоком? Какие основные параметры процесса стимулирования?
41. Объясните принцип действия установки борьбы с сорняками током промышленной частоты и СВЧ.
42. Объясните суть процесса промывки солончаковых почв с помощью электрического тока?
43. Как осуществляется предпосевная стимуляция семян с помощью электрического поля? Перечислите основные характеристики процесса.
44. Что собой представляет искровой разряд?
45. Какие типичные представители искрового разряда в природе вы знаете и какими электрическими параметрами они характеризуются?
46. Перечислите основные законы математики и физики, используемые в электротехнологиях?
47. Методология научного исследования
48. Перечислите области применения электрических искровых разрядов.
49. Чем характеризуются электроимпульсные технологии и какие их основные особенности?
50. Объясните принцип действия электропастуха.
51. Объясните принцип действия электрогидравлической дробилки и основные ее характеристики. Нарисуйте принципиальную схему получения электрогидравлического эффекта.
52. Объясните процесс электроимпульсной штамповки.
53. Нарисуйте схему электроэрозионной обработки металлов и объясните принцип ее действия.
54. Перечислите основные преимущества электроимпульсной обработки металлов?
55. В чем сущность коронного разряда? Откуда появилось название «коронного» разряда и где чаще всего он появляется?
56. Что такое факельный разряд?
57. Области применения коронного разряда?
58. Как используется коронный разряд в электронных фильтрах и при очистке и сортировке зерна?
59. Простые типы электронных систем для создания полей коронного разряда?

60. Что такое униполярная корона? Объясните ее применения в сельскохозяйственных электротехнологиях.
61. Какие способы зарядки частиц вы знаете? Объясните физически природу процессов зарядки.
62. В чем сущность работы электросепараторов?
63. В чем заключается различие механического и электрического процесса разделения зерновых смесей?
64. Перечислите области применения электронных технологий.
65. Какие требования безопасности предъявляются при работе с установками электронных технологий?
66. Какие методы научного исследования составляют основу для теории и методики изучения проблемы в вашей области исследования?
67. Каковы актуальные проблемы теории и методики в вашей области исследования?
68. Назовите основные разделы содержания теории и методики в вашей области исследования.
69. Какие основные планируемые результаты ожидаются в вашей области исследования?
70. Зачем теории и методики в вашей области исследования нужны количественные методы исследования?

Шкала оценивания:

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.