

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Черепухина Светлана Васильевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.01.2025 14:51:36

Уникальный программный ключ:

cee2dd294342ee47eb9cf3047f1f3e4d61b4e2320dd4b9c6a4f99d76b0a8dc86

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ.

Ректор ФГБОУ ВО Южно-
Уральский ГАУ, председатель
приемной комиссии

С.В. Черепухина

« 7 » января 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦДИСЦИПЛИНЕ

научной специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и
энергоснабжение агропромышленного комплекса

отрасль — технические науки

Рассмотрена на заседании ученого совета Университета

« 14 » января 2025г., протокол № 9

Троицк
2025

Настоящая программа разработана в соответствии с рабочими программами дисциплин «Методика экспериментальных исследований», «Моделирование в агроинженерии», «Научные основы эксплуатации электрооборудования», «Применение электронно-ионной технологии в АПК», «Современные методы управления и защиты электрооборудования», «Специальные виды технологий в АПК», «Цифровые технологии в энергетике агропромышленного комплекса», «Автоматизация технологических процессов АПК», «Возобновляемые источники энергии в агропромышленном комплексе», «Система энергосбережения сельскохозяйственных потребителей на базе возобновляемых источников энергии», «Оптические электротехнологии в биоэнергетических системах АПК», «Эксплуатация систем автоматического управления оптическими электротехнологиями в АПК», федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень специалиста, магистра).

Составитель:

доктор технических наук, профессор Буторин В.А.

Программа вступительного испытания по спецдисциплине научной специальности 4.3.2. обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизации технологических процессов» «19» декабря 2024г., протокол № 3.

Руководитель программы аспирантуры

Буторин В.А.

Введение

Настоящая программа разработана в соответствии с рабочими программами учебных дисциплин «Методика экспериментальных исследований», «Моделирование в агроинженерии», «Научные основы эксплуатации электрооборудования», «Применение электронно-ионной технологии в АПК», «Современные методы управления и защиты электрооборудования», «Специальные виды технологий в АПК», «Цифровые технологии в энергетике агропромышленного комплекса», «Автоматизация технологических процессов АПК», «Возобновляемые источники энергии в агропромышленном комплексе», «Система энергосбережения сельскохозяйственных потребителей на базе возобновляемых источников энергии», «Оптические электротехнологии в биоэнергетических системах АПК», «Эксплуатация систем автоматического управления оптическими электротехнологиями в АПК», федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень специалиста, магистра).

Содержание программы

Теоретические основы электротехники

Электрическая энергия, мощность. Законы Кирхгофа. Преобразования электрических схем. Методы расчета электрических цепей. Линейные электрические цепи синусоидального тока. Общие сведения. Трехфазные цепи. Общие сведения. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей. Векторные диаграммы трехфазных цепей. Пульсирующее и вращающееся магнитное поле. Метод симметричных составляющих. Расчет трехфазных цепей методом симметричных составляющих. Метод фазных координат. Расчет несимметричных цепей методом фазных координат. Переходные процессы в электрических цепях.

Технологические основы электротехнологий

Электротехнология как наука и область техники. Роль электротехнологии в сельском хозяйстве. Виды электротехнологий и области их использования в сельском хозяйстве. Современное состояние и тенденции развития. Энергетический баланс сельского хозяйства. Электрофизические факторы. Применение электрических полей высокого напряжения. Характеристика и область использования полей постоянного и переменного напряжения промышленной частоты. Коронный разряд и его характеристика. Заряженные частицы в электрическом поле, их движение. Электростатическое, электрокоронное и диэлектрическое сепарирование семян и других материалов. Электроаэрозольные и озонные технологии в животноводстве и растениеводстве.

Электротехнологии в сельском хозяйстве

Электродный нагрев. Особенности и область применения. Электрическое сопротивление проводников 2-го рода. Электродные системы и их параметры. Расчет электродных систем нагревателей. Косвенный электронагрев сопротивлением.

Электрические нагреватели сопротивления. Материалы для нагревательных элементов. Общая методика расчета электрических нагревателей сопротивления. Расчет и выбор ТЭНов. Особенности применения инфракрасного нагрева. Источники и установки, их выбор. Электродуговой нагрев. Свойства и характеристики электрической дуги. Устойчивость горения дуги. Особенности дуги переменного тока. Плазменно-дуговой нагрев. Дуговые плазмотроны. Индукционный нагрев. Область применения. Основные физические закономерности индукционного нагрева. Индукторы и индукционные нагреватели. Режимы высокочастотного нагрева. Расчет параметров и выбор установок. Расчет индукторов. Расчет индукционных нагревателей промышленной частоты. Диэлектрический нагрев. Особенности и область применения. Физические основы диэлектрического нагрева. Расчет параметров и выбор установок, определение размеров рабочего конденсатора. Нагрев в электромагнитном поле ВЧ и СВЧ установок. Источники питания установок индукционного и диэлектрического нагрева. Классификация источников питания. Установки индукционного нагрева промышленной частоты. Преобразователи токов средней частоты. Ламповые генераторы токов высокой частоты. Магнетроны. Электронно-лучевой и лазерный нагрев. Устройство электронно-лучевых пушек и установок, применение в ремонтном производстве. Лазерный нагрев, принцип устройства и работы газового лазера, применение в сельскохозяйственном производстве.

Методы и электрооборудование электрификации сельского хозяйства

Электромеханические и механические характеристики электроприводов постоянного тока и асинхронных. Способы регулирования скорости асинхронных двигателей и двигателей постоянного тока. Особенности пуска электродвигателей от источников соизмеримой мощности. Аппаратура и автоматическое управление электроприводами. Аппаратура коммутации, защиты и управления работой электропривода.

Физические основы оптических излучений (ОИ)

Возникновение и преобразование ОИ. Квантовая и волновая природы ОИ. Источники излучения. Монохроматические и сложные излучения. Спектры излучения, спектральная интенсивность (плотность) излучения. Интегральный поток. Относительные спектральные характеристики. Приемники ОИ. Спектральные и интегральные коэффициенты поглощения, отражения, пропускания. Преобразование ОИ в другие виды энергии. Понятие об абсолютной и относительной чувствительности приемников ОИ. Характерные приемники ОИ: бактерии, кожный покров, люминофоры, глаз человека, зеленый лист растения, фотоэлементы и их спектральные характеристики. Люминесценция, виды люминесценции, закон Стокса для люминесценции. Понятие об энергетическом и эффективных потоках. Потоки: бактерицидный, эритемный, световой, фитопоток. Единицы измерения эффективных потоков. Распределение потоков ОИ. Распределение потоков на плоскости и в пространстве. Основные определения светотехники: плотность излучения, светимость, облученность, освещенность, сила излучения, яркость. Светотехнические измерения. Классификация фотоэлементов: неселективные, селективные с внутренним фотоэффек-

том, фотодиоды, фототриоды, фотосопротивления. Электрические схемы включения. Измерение интегральных, активных и эффективных потоков. Приборы с неселективным приемником ОИ: пирометры, актинометры, болометры. Приборы с селективными фотоэлементами: люксометры, уфиметры, фитофотометры, дозиметры, их конструкции, электрические и оптические схемы и характеристики.

Электроснабжение

Системы электроснабжения сельского хозяйства и их режимные показатели. Проектирование и эксплуатация электрических сетей сельскохозяйственного назначения. Методы расчета электрических нагрузок сельских потребителей. Выбор мощности трансформаторных подстанций и сечений проводов и кабелей ЛЭП 10-110 кВ и 0,38 кВ. Механический расчет проводов. Расчет токов короткого замыкания и выбор высоковольтной аппаратуры. Общие сведения о релейной защите. Показатели качества электроэнергии, способы и средства управления ими. Потери энергии в системах электроснабжения. Применение современных математических методов и компьютерных технологий при решении задач оптимального электроснабжения сельских потребителей электроэнергии. Правила технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации электроустановок (ПТЭ и ПТБ). Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Основные положения. Методы и технические средства обеспечения электробезопасности людей и животных от поражения электрическим током. Определение потерь энергии в электроустановках и в электрических сетях. Пути снижения потерь энергии. Расчет токов КЗ в именованных единицах в цепях с трансформаторными связями. Переходные процессы в электрических сетях при внезапном КЗ от источника неограниченной мощности с учетом токов предварительной нагрузки. Методы технико-экономической оценки систем сельского электроснабжения. Замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью. Современные максимальные токовые защиты в сетях 0,38...35 кВ. Защита электрических сетей от грозовых перенапряжений. Моделирование элементов электрических сетей в фазных координатах. Резервные источники электроснабжения сельскохозяйственных потребителей. Анализ работы линий электропередачи и трансформаторов по векторным диаграммам. Принцип работы фильтров симметричных составляющих ФННП, ФНОП, ФНПП. Назначение и средства секционирования электрических сетей. Отыскание мест повреждений на линиях электропередачи. Релейная защита и автоматизация систем сельского электроснабжения. Назначение релейной защиты и требования, предъявляемые к ней. Электромеханические и полупроводниковые реле. Источники оперативного тока. Максимальная токовая защита на постоянном и переменном оперативном токе. Токовые отсечки. Согласование токовых защит для линий с двухсторонним питанием.

Электрические машины и электропривод

Принцип действия и устройство трехфазных трансформаторов. Принцип действия и устройство асинхронных и синхронных машин переменного тока. Принцип действия и устройство машин постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения асинхронного короткозамкнутого электродвигателя. Регулирование ско-

рости вращения электроприводов. Основные показатели систем регулирования скорости (диапазон, плавность, экономичность и др.). Системы регулируемых электроприводов с двигателями постоянного тока: изменением напряжения на якоре, регулированием магнитного потока возбуждения и включением сопротивления в цепь якоря. Регулируемый автотрансформатор-выпрямитель-двигатель, генератор-двигатель (Г-Д), управляемый преобразователь-двигатель (УП-Д), тиристорный преобразователь-двигатель, частотный преобразователь-двигатель. Обратные связи по току, скорости и напряжению. Ограничение координат. Анализ механических характеристик замкнутых и разомкнутых систем. Регулирование скорости вращения электроприводов с двигателями переменного тока: изменением числа пар полюсов двигателя, изменением напряжения, частоты тока и напряжения, включением резисторов в цепь ротора. Системы регулирования скорости с тиристорным регулятором напряжения, автотрансформатором, с частотным регулированием.

Проектирование системной электрификации технологических процессов

Общие требования к проектам комплексной электрификации сельскохозяйственных предприятий. Использование в проектах новейших достижений науки, практики, передового опыта, энергосберегающих технологий. Выбор наиболее экономичных методов энергообеспечения сельскохозяйственных предприятий, оценка их эффективности. Использование вторичных энергоресурсов и возобновляемых источников энергии. Рациональное использование электрической и тепловой энергии, сырья, материалов, трудовых ресурсов, площадей, застраиваемой территории. Обеспечение требований по охране труда и охране природы.

Эксплуатация электрооборудования

Формы обслуживания электрооборудования. Структура электротехнических служб, материально техническое обеспечение. Обоснование электротехнической службы, разработка ремонтнообслуживающей базы. Эксплуатация отдельных видов электрооборудования. Эксплуатация воздушных и кабельных линий. Комплекс организационно-технических мероприятий при эксплуатации. Эксплуатация распределительных устройств низкого напряжения и пускорегулирующей аппаратуры. Эксплуатация заземляющих устройств. Комплекс организационнотехнических мероприятий при эксплуатации трансформаторов. Периодичности проведения мероприятий. Эксплуатация электродвигателей на надежность. Условия эксплуатации в сельском хозяйстве. Диагностика электродвигателей. Периодичность проведения технических мероприятий. Вопросы рациональной эксплуатации электрооборудования, контроль за потреблением, снижение потерь электроэнергии.

Перечень примерных вопросов

1. Соединение потребителей звездой и треугольником. Соотношение линейных и фазных токов и напряжений в симметричном режиме.
2. Принцип работы асинхронной машины. Зависимость пускового и максимального моментов для асинхронных двигателей от напряжения на его зажимах.

3. Принцип работы силового трансформатора. Перегрузочная способность трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.
4. Компенсация реактивной мощности. Выбор мощности конденсаторных батарей у потребителей. Экономический эффект от компенсации реактивной мощности.
5. Выбор пускозащитных устройств и питающих проводов для двигателя с короткозамкнутым ротором.
6. Однофазные короткие замыкания в сетях 380 В (определение величины токов, последствия, средства отключения).
7. Влияние несимметрии напряжений на работу потребителей, средства защиты потребителей от несимметрии напряжений.
8. Места установки и подключения измерительных приборов в электрических сетях, определение потребляемой энергии.
9. Регулирование напряжения в электрических сетях и у потребителей.
10. Перечислить и объяснить паспортные данные 3-фазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Какие величины и как могут быть вычислены по данным паспорта?
11. Что такое электростатическое поле. Что такое поле коронного разряда? Чем они отличаются друг от друга?
12. Методы расчета потерь электроэнергии в сетях 0,38...35 кВ.
13. Применение ЭВМ для определения показателей качества электроэнергии.
14. Система электроснабжения потребителей в сельских районах.
15. Замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.
16. Защита электрических сетей от грозовых перенапряжений.
17. Показатели качества электроэнергии. Влияние отклонений и колебаний напряжения на режимы работы электроприемников.
18. Резервные источники электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.
19. Пятипроводная система электроснабжения потребителей. Назначение и принцип работы устройств защитного отключения.
20. Методы выбора коммутационных и защитных устройств в сетях 0,38 ...35 кВ.
21. Методы выбора сечений проводов в электрических сетях.
22. Конструктивное исполнение линий электропередачи.
23. Механические нагрузки, действующие на провода воздушных линий электропередачи.
24. Возобновляемые источники электрической энергии в сельском хозяйстве.
25. Методы повышения надежности работы электрических сетей.
26. Существующие методы электротехнологий в АПК.
27. Технологии и параметры инфракрасной сушки биологического сырья в сельском хозяйстве.
28. Виды осветительных установок их достоинства и недостатки.
29. Показатели надежности электрооборудования.
30. Диагностика электрооборудования, основные понятия и определения.
31. Технология ремонта электрических машин.

32. Технология ремонта трансформаторов.
33. Испытание электродвигателей после ремонта.
34. Испытание электрооборудования на надежность.
35. Группы показателей качества изготовления и ремонта электрооборудования.

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Буторин В.А., Чарыков В.И., Мошкин В.И. Энергосбережение теория практика (монография). Курган: Издательство КГУ, 2019 – 146 с.
2. Ерошенко Г.П., Кондратьев Н.П. Эксплуатация электрооборудования. М.: ИНФА-М, 2014. 336 с.
3. Беззубцева М. М. Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК [Электронный ресурс] / М.М. Беззубцева - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2012 - 244 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276787>.
4. Суворин А. В. Электротехнологические установки [Электронный ресурс] / А.В. Суворин - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011 - 376 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229391>.
5. Баранов Л.А. Светотехника и электротехнология: учеб. пособ. /Л.А.Баранов, В.А.Захаров.- М.: КолосС, 2006.
6. Кондратенков Н.И., Баранов Л.А., Саплин Л.А., Антони В.И. Электропривод и электрооборудование в сельском хозяйстве. Учебное пособие. Челябинск, ЧГАУ, 2005.
7. Ванурин В. Н. Электрические машины [Электронный ресурс] / Ванурин В.Н. - Москва: Лань", 2016 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72974.
8. Грунтович Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: / Грунтович Н.В. - Москва: Новое знание, 2013 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43873.
9. Секретарев Ю. А. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] / Ю.А. Секретарев - Новосибирск: НГТУ, 2010 - 105 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228760>.
10. Левин В. М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Учебное пособие [Электронный ресурс]. 1 / В.М. Левин - Новосибирск: НГТУ, 2011 - 116 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228919>.
11. Грунтович Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: / Грунтович Н.В. - Москва: Новое знание, 2013 - Доступ к

- полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43873.
12. Дайнеко В. А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс]: / Дайнеко В.А., Забелло Е.П., Прищепова Е.М. - Москва: Новое знание, 2014 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49457.
13. Муравьев В. М. Электрические машины [Электронный ресурс]: сборник тестовых задач / В.М. Муравьев; М.С. Сандлер - Москва: Альтаир|МГАВТ, 2010 - 40 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430513>.
14. Дайнеко В. А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс]: / Дайнеко В.А., Забелло Е.П., Прищепова Е.М. - Москва: Новое знание, 2014 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49457.
15. Кузнецов А. Ю. Электропривод и электрооборудование [Электронный ресурс]. 1, Регулирование асинхронного электропривода в сельском хозяйстве / А.Ю. Кузнецов; П.В. Зонов - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012 - 100 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230473>.
16. Буторин В.А. Эксплуатация и надежность электрооборудования: учебное пособие. Челябинск: ЧГАУ, 2009.
17. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] / Ю.Д. Сибикин; М.Ю. Сибикин - М.|Берлин: Директ-Медиа, 2014 - 229 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750>.
18. Шерязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерязов, О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>.
19. Юндин М. А. Токовая защита электроустановок [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М. А. Юндин - Москва: Лань, 2011 - 288 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1802.
20. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства. – М.: КолосС, 2008. – 655с.
21. Ильин Ю.П. Электроснабжение сельского хозяйства (сетевая часть) [Текст]: учеб. пособие / Ю.П. Ильин, С.К. Шерязов. – Челябинск: ЧГАА, 2011. – 175с.
22. Фурсенко С. Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - Москва: Новое знание, 2014 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64774.
23. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники. Учебник для вузов. 5-е изд. Т.1-2.СПб.: Питер, 2009.
24. Козинский В.А. Электрическое освещение и облучение. - М.: Агропромиздат, 1991.

25. Болотов А.В., Шепель Г.А. Электротехнологические установки: Учеб. для вузов. - М.: Высшая школа, 1988.
26. Басов А.М., Шаповалов А.Т., Кожевников С.А. Основы электропривода и автоматическое управление электроприводом в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1972. - 344 с.
27. Электрические системы. Электрические сети: Учеб. для электроэнерг. спец. вузов / Под ред. В.А. Веникова, В.А. Строева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1998. - 511 с.
28. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>.
29. Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С. Теплотехника: учебное пособие. – СПб.: изд. «Лань», 2010 – 208 с.

Дополнительная:

1. Шашлов А. Б. Основы светотехники [Электронный ресурс] / А.Б. Шашлов - Москва: Логос, 2011 - 256 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119439>.
2. Кузнецов А. Ю. Электропривод и электрооборудование [Электронный ресурс]. 1, Регулирование асинхронного электропривода в сельском хозяйстве / А.Ю. Кузнецов; П.В. Зонов - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012 - 100 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230473>.
3. Живописцев Е. Н., Косицин О. А. Электротехнология и электрическое оснащение. М.: Агропромиздат, 1990 г., 303 с.
4. Козинский В. А. Электрическое освещение и облучение. М.: Агропромиздат, 1991 г., 239 с.
5. Справочник инженера-электрика сельскохозяйственного производства. М.: Информатех, 1999 г., 529 с.
6. Фоменков А. П. Электропривод сельскохозяйственных машин и поточных линий. М.: Колос, 1987 г.
7. Ерошенко Г.П., Медведко Ю.А., Таранов М.А. Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий: Ростов-на-Дону, ООО «Терра»; НПК «Гефей», 2001.
8. Пястолов А.А., Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования: М.: Агропромиздат, 1990.
9. Пястолов А.А. и др. Практикум по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования. – М.: Колос, 1976.
10. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий. – М.: Агропромиздат, 1987.
11. Будзко И.А., Лещинская Т.Б., Сукманов В.И. Электроснабжение сельского хозяйства. – М.: Колос, 2000 – 536 с.

12. Саплин Л.А., Шерьязов С.К., Пташкина-Гирина О.С., Ильин Ю.П. Энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей с использованием возобновляемых источников. Челябинск, ЧГАУ, 2000. – 194 с.
13. Безруких П.П., Арбузов Ю.Д. и др. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России – СПб: Наука, 2002. – 254 с.
14. Электрические системы и сети в примерах и иллюстрациях: Учеб. пособие для электроэнерг. спец. / В.В. Ежков, Г.К. Зарудский, Э.Н. Зуев и др. – М.: Высш. шк., 1999. – 352 с.
15. Амерханов Р.А. Оптимизация сельскохозяйственных энергетических установок с использованием возобновляемых видов энергии. – М.: Колосс, 2003. – 542с.
16. Будзко И.А., Левин М.С. Электроснабжение сельскохозяйственных потребителей и населенных пунктов. – М.: Агропромиздат, 1985 – 320с.
17. Долгих П.П., Кунгс Я.А., Цугленок Н.В. Энергосберегающие электронные пускорегулирующие аппараты для облучательных установок теплиц / Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2003. - 116 с.
18. Айзенберг Ю.Б. Основы конструирования световых приборов: Учеб. пособ. для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1996. - 704 с.
19. Электротехнология / А.М. Басов и др. - М.: Агропромиздат, 1985.
20. Воронов А.М. Теоретические основы теплотехники. М.: 1995. – 344с.
21. Саплин Л.А., Шерьязов С.К., Пташкина-Гирина О.С., Ильин Ю.П. Энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей и использованием возобновляемых источников. Челябинск. 2000. – 206 с.
22. Сборник задач по технической термодинамике. Рабинович О.М.. – М.: «Машиностроение», 1969. 376 с.
23. Драганов Б.Х. и др. Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1986. – 288 с.

Критерии выставления оценок на вступительном испытании

При выставлении оценок на вступительном испытании используются следующие критерии.

«Отлично» («5») – поступающий глубоко и полно владеет содержанием материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами; осуществляет межпредметные связи, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» («4») – ответ поступающего соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала. Ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой.

«Удовлетворительно» («3») – поступающий обладает знанием и пониманием основных положений материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений. В ответе не опирается на основные положения; не применяет умения,

навыки теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» («2») – поступающий имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное. В ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.