

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



УТВЕРЖДАЮ

Протокол

Протокол № 19 от 19.08.2026 года

Протокол № 19 от 19.08.2026 года

Н.В. Алтынова

2026 года

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ДЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ В АСПИРАНТУРУ**

Шифр и наименование области науки

4. Сельскохозяйственные науки

Шифр и наименование группы научных специальностей

4.3. Агроинженерия и пищевые технологии

Шифр и наименование научной специальности

4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение
агропромышленного комплекса

Квалификация

Исследователь. Преподаватель - исследователь

Оглавление

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ АСПИРАНТСКОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 4.3.2. ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.....	4
2. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 4.3.2. ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.....	9
3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	17

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К освоению программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура).

Прием для обучения в аспирантуре может осуществляться на места, финансируемые за счет федерального бюджета в рамках контрольных цифр приема, устанавливаемых ежегодно Министерством науки и высшего образования РФ, и на места по договорам с оплатой стоимости обучения с юридическими и (или) физическими лицами.

Целевой прием проводится в пределах установленной целевой квоты Министерством сельского хозяйства Российской Федерации на основе договора о целевом приеме, заключаемого организацией с заключившими договор о целевом обучении с гражданином федеральным государственным органом, органом государственной власти субъекта Российской Федерации, органом местного самоуправления, государственным (муниципальным) учреждением, унитарным предприятием, государственной корпорацией, государственной компанией или хозяйственным обществом, в уставном капитале которого присутствует доля Российской Федерации, субъекта Российской Федерации или муниципального образования (заказчики целевого приема).

Прием в аспирантуру университета осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации и Правилами приема в университета, утверждаемыми ректором ежегодно.

Поступающие в аспирантуру представляют документы по перечню, установленному Правилами приема в университет.

Прием документов от поступающих, проведение вступительных испытаний и зачисление в аспирантуру организуется приемной комиссией университета.

1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ АСПИРАНТСКОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 4.3.2. ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.

1.1 Цель и задачи аспирантской программы по научной специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса

Образовательная программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, реализуемая вузом по Агроинженерии и пищевым технологиям научной специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса, представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет» (далее – Университет) на основе Федеральных государственных требований.

Основными **задачами** подготовки в аспирантуре являются:

- углубленное изучение методологических и теоретических основ технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, электротехнологии и электрооборудования в сельском хозяйстве;
- формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности в области технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, электротехнологии и электрооборудования в сельском хозяйстве;
- совершенствование знания иностранного языка, ориентированного на профессиональную деятельность;
- совершенствование философской подготовки, ориентированной на профессиональную деятельность;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ инженерной науки;
- формирование компетенций, необходимых для успешной научно-педагогической работы в данной отрасли науки.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- исследование и разработку требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного (лесопромышленного и лесозаготовительного) хозяйств;
- исследование и моделирование с целью оптимизации в производственной эксплуатации электрооборудования и технических систем в

различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств;

- обоснование параметров, режимов, методов испытаний и сертификаций сложных электротехнических систем, машин, орудий, оборудования для производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов, технического сервиса и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств с использованием электротехнологий;

- исследование и разработку электротехнологий, технических средств и для технического сервиса электротехнологического оборудования, применения электро-, нанотехнологий в сельском, лесном и рыбном хозяйстве;

- исследование и разработку энерготехнологий, автоматических технических средств, энергетического оборудования, систем энергообеспечения и энергосбережения, возобновляемых источников энергии в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и сельских территориях;

- решение комплексных задач в области автоматизации технологических процессов сельского хозяйства, промышленного рыболовства, направленных на обеспечение рационального использования энерго-, биоресурсов;

- исследование распределения и поведения объектов лова, технических средств поиска запасов промысловых гидробионтов и методов их применения, техники и технологии лова гидробионтов;

- экономическое обоснование автоматизации технологических процессов сельского хозяйства;

- организацию и ведение промысла, разработки орудий лова и технических средств поиска запасов промысловых гидробионтов;

- испытание систем автоматизации технологических процессов сельского хозяйства и конструкций электрооборудования для рыбного хозяйства и аквакультуры, технических средств аквакультуры;

- преподавательскую деятельность в образовательных организациях высшего образования.

1.2 Срок освоения аспирантской программы

Срок освоения аспирантской программы по научной специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 3 года;

- в заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года;

- при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, устанавливается университетом самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения;

- при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья университет вправе продлить срок не более чем на

один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

1.3 Трудоемкость аспирантской программы по научной специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса

Срок получения образования по программе аспирантуры по очной форме обучения – 3 года, по заочной форме - 4 года. Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется организацией самостоятельно.

1.4 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения аспирантской программы по научной специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса Условия конкурсного отбора

Лица, желающие освоить программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, должны иметь высшее профессиональное образование (диплом специалиста, магистра).

Лица, имеющие высшее профессиональное образование, принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных испытаний на конкурсной основе. Зачисление поступающих в аспирантуру осуществляется в сроки, установленные университетом.

Прием в аспирантуру и условия конкурсного отбора определяются действующим «Порядком приема на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре».

Программы вступительных испытаний в аспирантуру разработаны ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ в соответствии с федеральными государственными требованиями.

Лица, желающие освоить программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, должны иметь высшее профессиональное образование (диплом специалиста, магистра) и владеть следующим теоретическим материалом и практическими навыками:

- Краткие сведения о современном состоянии механизации, электрификации и автоматизации технологии в сельском хозяйстве, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве,

- экологической науки, экологические факторы и их характеристика, современные проблемы сельскохозяйственного электрооборудования и электротехнологий;

- Значение технологий, понятие о технических науках, направления развития;

- Вклад отечественных ученых в развитие электрооборудования, электротехнологий, достижения науки и практики, перспективы развития сельскохозяйственного производства;

Лица, имеющие высшее профессиональное образование, принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных испытаний на конкурсной основе.

В основу вступительного экзамена в аспирантуру положены вузовские дисциплины: теоретические основы электротехники, технологические основы электротехнологии, методы и электрооборудование электрификации сельского хозяйства.

1.5 Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего в аспирантуру специалиста, либо магистра, и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в аспирантуре по направлению подготовки.

Цель вступительных испытаний – определить готовность и возможность лица, поступающего в аспирантуру, освоить выбранную аспирантскую программу.

Основные задачи вступительных испытаний:

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонности к научно-исследовательской деятельности;
- выяснить мотивы поступления в аспирантуру;
- определить уровень научных интересов;
- определить уровень научно-технической эрудиции претендента.

1.6 Формы проведения вступительных испытаний

Поступающие в аспирантуру проходят вступительные испытания, приведенные в табл. 1.

Ориентировочная продолжительность вступительных испытаний 1 час.

Продолжительность вступительного испытания для поступающих инвалидов может быть увеличена, но не более чем на 1,5 часа.

Таблица 1 – Виды и формы вступительных испытаний

Научная специальность	Вид вступительного испытания	Форма проведения вступительного испытания
по научной специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса	Экзамен	Вступительные испытания проводятся в устной или письменной форме по билетам. По усмотрению Университета вступительные испытания могут осуществляться с использованием дистанционных технологий.

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

- Знание теоретических основ дисциплин специалитета, либо магистратуры по соответствующему направлению;
- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
- умение оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе;
- владение культурой мышления, способность в письменной и устной речи правильно оформлять его результаты;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

1.7 Оценка результатов вступительных испытаний

Результаты вступительных испытаний оцениваются по балльной шкале.

Вступительный экзамен сдается по утвержденным билетам. В каждом билете имеется три вопроса. Результаты экзамена оцениваются в соответствии с табл. 2.

Таблица 2 – Критерии оценки результатов сдачи экзамена в аспирантуру

Критерии оценки	Количество баллов
Полный безошибочный ответ, в том числе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий должен правильно определять понятия и категории, выявлять основные тенденции и противоречия, свободно ориентироваться в теоретическом и практическом материале.	90-100
Правильные и достаточно полные, не содержащие ошибок и упущений ответы. Оценка может быть снижена в случае затруднений студента при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.	80-89
Недостаточно полный объем ответов, наличие ошибок и некоторых пробелов в знаниях.	50-79
Неполный объем ответов, наличие ошибок и пробелов в знаниях.	20-49
Отсутствие необходимых знаний.	0-19

2. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 4.3.2. ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Линейные электрические цепи постоянного тока. Параметры, характеризующие электрические цепи. Источники Э.Д.С. и тока. Закон Ома. Электрическая энергия, мощность. Законы Кирхгофа. Преобразования электрических схем. Методы расчета электрических цепей.

Линейные электрические цепи синусоидального тока. Общие сведения. Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Анализ синусоидального тока с помощью векторных диаграмм. Мощность цепи синусоидального тока. Расчет цепей переменного тока методом преобразований. Комплексный метод расчета. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Резонанс в электрических цепях. Электрические цепи с взаимной индуктивностью. Четырехполюсники. Схемы замещения четырехполюсников. Коэффициенты четырехполюсников.

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.

Переходные процессы в электрических цепях. Общие сведения. Классический метод расчета переходных процессов в неразветвленных и разветвленных цепях. Операторный метод расчета переходных процессов. Частотный метод расчета переходных процессов.

Цепи несинусоидального тока. Причина возникновения и отличия несинусоидальных токов от синусоидальных. Симметрия несинусоидальных функций. Разложение несинусоидальных функций в ряд Фурье и определение их коэффициентов. Расчет тока, напряжения и мощности в несинусоидальных цепях. Высшие гармоники.

Нелинейные электрические цепи. Общие сведения. Методы расчета нелинейных электрических цепей. Феррорезонанс напряжений и токов.

Электрические цепи с распределенными параметрами. Общие сведения. Уравнения однородной линии. Четырехполюсник однородной линии. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами.

Электромагнитные поля. Общие сведения о магнитном поле и магнитной цепи. Энергия магнитного поля. Механические силы в магнитном поле. Основные законы и методы расчета магнитных цепей. Общие сведения об электрическом поле. Расчет емкости, напряженности и энергии электрического поля. Методы расчета электростатических полей. Переменное магнитное поле. Уравнение электромагнитного поля. Уравнения Максвелла. Переменное электромагнитное поле в диэлектрике и проводящей среде.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ

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.

Физические свойства сельскохозяйственного сырья и продукции: механические, электрические, магнитные, оптические, тепловые, акустические и другие. Электрофизические воздействия на живые биологические объекты - растения, микроорганизмы, животных, птиц и т.п. Энергетическое, низкоэнергетическое и информационное воздействие электроэнергии на биологические объекты. Дозы воздействия. Энергетические взаимопревращения в живых организмах.

Технологические способы электронагрева. Прямой нагрев сопротивлением. Электроконтактный нагрев. Электродный нагрев. Косвенный электронагрев сопротивлением. Инфракрасный нагрев и области его использования. Электродуговой нагрев и области его применения. Свойства и характеристики электрической дуги. Устойчивость горения и регулирования тока дуги. Индукционный нагрев и область его применения. Индуктор и индукционные нагреватели промышленной частоты. Диэлектрический нагрев, физические основы и особенности индукционного и диэлектрического нагрева в электромагнитном поле высокой (ВЧ) и сверхвысокой (СВЧ) частоты.

Физические основы и области применения термоэлектрического нагрева и охлаждения.

Электронно-лучевой и лазерный нагревы. Физические принципы работы и области применения электронной печи и лазера. Преимущества, недостатки и области использования перечисленных способов электронагрева.

Технологические способы использования оптических излучений. Светотехника как наука и техника освещения и облучения в сельском хозяйстве. Солнечное излучение - энергетическая основа сельскохозяйственного производства. Природа оптических излучений. Взаимодействия оптических излучений с биологическими объектами. Спектральные характеристики источников и приемников оптических излучений. Основы законы светотехники. Светотехнические, энергетические величины и способы их измерения. Преимущества, недостатки и области использования ультрафиолетовых, оптических и инфракрасных облучательных установок в сельском хозяйстве.

Обработка материалов и продуктов электрическим током. Технологические свойства проявления электрического тока. Электрохимические и электрокинетические процессы. Электротермообработка грубых кормов. Электромелиорация почвы. Электростимуляция семян и развития растений. Электролиз, гальванизация, электрофорез.

Электроимпульсная технология и ее особенности. Параметры электрических импульсов. Принципы действия генераторов импульсов. Электроимпульсная обработка растительных материалов и уничтожение сорняков. Электрогидравлический эффект. Электрофизические методы обработки металлов. Импульсные токи в ветеринарии.

Применение электрических полей высокого напряжения. Характеристика и область использования полей постоянного и переменного напряжения промышленной частоты. Способы зарядки частиц. Коронный разряд и его характеристика. Заряженные частицы в электрическом поле, их движение. Электростатическое, электрокоронное и диэлектрическое сепарирование семян и других диэлектрических сыпучих материалов. Электроаэрозольные технологии в животноводстве и защищенном грунте. Озонные технологии в животноводстве и растениеводстве.

Применение магнитных полей. Характеристика и области использования магнитного поля в сельскохозяйственных технологиях. Магнитная очистка семян и кормов, обработка воды.

Ультразвуковые технологии. Свойства и характеристики ультразвуковых колебаний. Электрические генераторы ультразвука. Применение ультразвука в технологических процессах, ветеринарии и системах контроля.

Электромагнитные поля высокой и сверхвысокой частоты (ВЧ и СВЧ). Принципы получения ВЧ и СВЧ: Области и преимущества их использования для нагрева, сушки, стерилизации и пастеризации, стимуляции технологических процессов и развития биологических объектов. СВЧ приготовления пищи, обработка комбикормов. Использование СВЧ установок в системах контроля точного земледелия и животноводства.

Электрофизические методы при охлаждении с.-х. продукции и их хранении. Применение низкого вакуума при охлаждении и хранении с.-х. продукции.

МЕТОДЫ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Преобразование электрической энергии в тепловую. Виды электронагрева. Тепловой расчет электротермического оборудования. Основные виды теплопередачи, кинетика нагрева. Общее уравнение электронагрева, его анализ и электрическая модель. Расчет мощности и расхода электроэнергии. Определение основных конструктивных и энергетических параметров электрооборудования.

Электрические воздухо- и водонагреватели, котлы и паронагреватели, электроконвекторы и лучистые обогреватели. Электротермическое оборудование и регулирующие устройства для создания требуемого микроклимата в животноводстве, птицеводстве, сооружениях защищенного грунта, хранилищах, производственных и жилых помещениях. Назначения и виды бытовых электронагревательных приборов. Электропечи сопротивления, камерные, шахтные, тигельные печи, электрокалориферы, СВЧ печи, отопительные и сушильные установки, электросварочное оборудование. Счетчики для учета расхода воды и теплоты.

Преобразование электрической энергии в оптические излучения. Классификация электрических источников оптических и тепловых излучений. Оптические, электротехнические, энергетические и эксплуатационные характеристики источников излучения: ламп накаливания, разрядных ламп низкого и высокого давления. Осветительные установки и их характеристики. Выбор и расчет параметров ламп и их размещение.

Облучательные установки в сельскохозяйственном производстве. Принцип выбора и расчет облучательных установок видимого, инфракрасного и ультрафиолетового излучения для освещения, облучения и обогрева растений и животных, теплиц, сушки и переработки сельскохозяйственной продукции, лечения и защиты от вредителей биологических объектов.

Установки для получения электроимпульсов и электрических полей высокого напряжения. Принципы работы и характеристики генераторов электрических импульсов, электрических генераторов электростатического, коронного полей и полей высокого напряжения повышенной частоты. Электроаэрозольные, электроозонирующие и ионизирующие установки. Электрокоронные фильтры. Генерирование и использование озона в животноводстве и растениеводстве.

Электропривод технологических машин и поточных линий в животноводстве, растениеводстве и переработке сельскохозяйственной продукции. 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. Переходные процессы в электроприводе. Режимы работы электроприводов. Анализ уравнения нагрева и охлаждения электродвигателей.

Аппаратура и автоматическое управление электроприводами. Аппаратура коммутации, защиты и управления работой электропривода. Типовые схемы автоматического управления. Методика выбора типа электропривода. Растет мощности и показателей надежности электропривода.

Автоматизированный электропривод поточных линий и агрегатов в животноводстве и птицеводстве (систем поения, кормления, уборки навоза и помета, доения и первичной обработки молока, сбора, сортировки и инкубации яиц). Электрооборудование систем обеспечения оптимальных параметров микроклимата животноводческих помещений: по температуре, влажности, освещенности, газовому составу, бактериальной загрязненности. Автоматизированный электропривод стационарных процессов: послеуборочной обработки сельскохозяйственной продукции, кормов, технологических процессов в защищенном грунте, в водоснабжении и гидромелиорации.

Методы надежного энергообеспечения и электроснабжения сельскохозяйственных энергопотребителей. Источники энергии. Новые методы и технические средства использования возобновляемых источников энергии в производственных процессах и в быту.

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. Сетевое и автономное резервирование электроснабжения. Выбор мощности резервной электростанции. Механический расчет проводов. Расчет токов короткого замыкания и выбор высоковольтной аппаратуры. Релейная защита. Показатели качества электроэнергии, способы и средства управления ими. Показатели надежности электроснабжения, способы и средства управления ими. Методические основы технико-экономических расчетов при

проектировании и эксплуатации электрических сетей сельскохозяйственного назначения.

Потери энергии в системах электроснабжения. Мероприятия, способствующие энергосбережению в сельских сетях. Коммерческий и технический учет электроэнергии у сельскохозяйственных потребителей. Применение современных математических методов и компьютерных технологий при решении задач оптимального электроснабжения сельских потребителей электроэнергии.

Эксплуатация электрооборудования. Энергетическая служба сельскохозяйственных предприятий. Система технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Нормативы по организации, структуре и оснащению служб электротехнического сервиса. Система условных единиц. Эксплуатационная надежность электрооборудования и мероприятия по ее повышению. Методы и средства технической диагностики электроустановок.

Мероприятия по снижению интенсивности отказов и продлению срока службы электроустановок. Методы и технические средства защиты электроустановок от аварийных режимов. 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.

ПРИМЕРНЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Теоретические основы электротехники

1. Электромеханические свойства двигателя постоянного тока: независимого, последовательного и смешанного возбуждения. Уравнения механической и электромеханической характеристик и их анализ. Естественные и искусственные характеристики, их расчет и построение.

2. Механические характеристики двигателей в четырех квадратах. Тормозные режимы двигателей постоянного тока: с рекуперацией энергии в сеть, противоблокирования, динамическое торможение и способы их осуществления.

3. Типовые схемы управления асинхронным электродвигателем с фазным ротором. Типовые схемы управления многоскоростным электродвигателем.

4. Трансформаторы тока и напряжения и их выбор.

5. Электромеханические свойства асинхронного двигателя. Естественная и искусственная (при изменении: напряжения, активных и реактивных сопротивлений статора и ротора, частоты тока) механические характеристики, их расчет и построение.

6. Выбор электродвигателей по роду тока, величине напряжения, по скорости вращения.

7. Задачи расчета электрических сетей. Потеря и падение напряжения в трехфазных линиях переменного тока. Понятие о регулировании напряжения.

8. Характеристики асинхронных двигателей при несимметричном напряжении сети и однофазном режиме питания. Тормозные режимы и способы пуска.

9. Электромеханические свойства синхронного двигателя. Механическая и угловая характеристики. Область применения асинхронных и синхронных двигателей.

10. Регулирование скорости вращения электроприводов с двигателями переменного тока: изменением числа пар полюсов двигателя, изменением напряжения, частоты тока и напряжения, включением.

11. Электромеханические свойства двигателя постоянного тока: независимого, последовательного и смешанного возбуждения. Естественные и искусственные характеристики, их расчет и построение.

2. Технологические основы электротехнологии

1. Устройства электрообогрева почвы и воздуха в сооружениях защищенного грунта
2. Индукционный нагрев. Область применения. Основные физические закономерности индукционного нагрева.
3. Косвенный электронагрев сопротивлением. Электрические нагреватели сопротивления. Материалы для нагревательных элементов.
4. Электромагнитные пускатели. Общие характеристики, классификация и выбор.
5. Диэлектрический нагрев. Особенности и область применения. Физические основы диэлектрического нагрева.
6. Расчет электродных нагревательных устройств.
7. Электродный нагрев. Особенности и область применения.
8. Электротермическое оборудование для создания микроклимата. Электрические калориферы и электрокалориферные установки.
9. Электротермическое оборудование для тепловой обработки сельскохозяйственных материалов, оборудование активного вентилирования и конвективной сушки зерна, сена, плодов.

3. Методы и электрооборудование электрификации сельского хозяйства

1. Автоматическое включение резервного питания.
2. Регулирование скорости вращения электроприводов. Общие положения. Основные показатели систем регулирования скорости (диапазон, плавность, экономичность и др.).
3. Автоматические выключатели, их характеристики и выбор.
4. Выбор мощности трансформаторов подстанции. Определение места расположения трансформаторной подстанции.
5. Автоматические выключатели напряжением до 1000 В. Плавкие предохранители.
6. Классификация облучательных установок (ОБУ) по: спектру действия, применяемому источнику, взаимному расположению источника и приемника, конструктивным особенностям, по назначению.

7. Воздействие оптического излучения на живые организмы и другие тела. Использование отдельных участков спектра в сельскохозяйственном производстве.
8. Точечный метод расчета осветительных установок от точечного источника. Изолюксы и их построение, расчет освещенности.
9. Использование в проектах новейших достижений науки, практики, передового опыта, энергосберегающих технологий.
10. Расчет освещения от линейного источника. Линейные изолюксы.
11. Классификация электрических сетей. Конструкция и марки проводов для воздушных линий и внутренних проводок, конструкции и марки силовых кабелей напряжением до 10 кВ.
12. Классификация газоразрядных ламп по рабочему давлению, наполнителю и другим конструктивным особенностям.
13. Использование оптического излучения в сельскохозяйственном производстве.
14. Выключатели (масляные и безмасляные), выключатели нагрузки, короткозамыкатели, отделители, разъединители и приводы к ним.
15. Метод коэффициента использования светового потока осветительных установок.
16. Классификация облучательных установок по: спектру действия, применяемому источнику, взаимному расположению источника и приемника, конструктивными особенностями, по назначению.
17. Надежность электроснабжения. Категории потребителей по надежности электроснабжения. Требования к надежности потребителей первой, второй и третьей категории.
18. Принципы выполнения реле: электромагнитный, индукционный и др. Полупроводниковые реле. Реле первичное, вторичное, прямого и косвенного действия.
19. Область применения электродвигателей постоянного тока, их достоинства и недостатки.
20. Выбор светильников по исполнению и показателям экономичности. Принцип и расчет размещения светильников.
21. Электродные системы и их параметры. Расчет электродных систем нагревателей.
22. Общие сведения о коротких замыканиях и замыканиях на землю.
23. Косвенный нагрев сопротивлением. Электрические нагреватели сопротивления.
24. Проектирование электрического освещения. Виды и системы освещения.
25. Материалы для нагревательных элементов. Общая методика расчета электрических нагревателей сопротивления. Расчет и выбор ТЭНов.
26. Общие положения при выборе мощности электродвигателя. Классификация режимов работы.
27. Выбор системы и виды освещения, типа источника освещения, нормирование освещенности, коэффициент запаса.

28. Командные электрические аппараты с механическим управлением (кнопочные посты, командные контроллеры, конечные и путевые контактные и бесконтактные переключатели).

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

	ОСНОВНАЯ	Наличие в библиотеке университета, экз.
1.	Библия электрика: ПУЭ, МПОТ, ПТЭ - М.: 2014. - 752 с. - (Российское законодательство. Техническая литература)	10
2.	Воробьев, В.И. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства./ В.И. Воробьев. - М.: КолосС, 2007. - 285 с.	5
3.	Фролов, В. Я. Электротехника и основы электроники/ В. Я. Фролов, И. И. Иванов, Г. И. Соловьев Учебник. 7-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 736 с.	5
4.	Григораш О. В. Электротехника и электроника: учебник для вузов / О. В. Григораш, Г. А. Султанов, Д. А. Нормов. - Ростов н/Д: Феникс; Краснодар: Неоглори, 2008. - 462 с.: ил. - (Высшее образование).	5
5.	Панфилов, В.А. Электрические измерения./ В.А. Панфилов. - М.: Высшая школа, 2008. - 288 с.	5
Дополнительная		
6.	Мурзин Ю. М. Электротехника: учебное пособие для ВУЗов / Ю. М. Мурзин, Ю. И. Волков. - СПб. [и др.]: Питер, 2007. - 442 с. - (Учебное пособие).	5
7.	Савилов Г. В. Электротехника и электроника: курс лекций / Г. В. Савилов. - М.: Дашков и К', 2008. - 322 с.	5
8.	Баранов, Л. А. Светотехника и электротехнология./ Л. А. Баранов, В.А. Захаров. - М.: КолосС, 2008. - 344 с.	5
9.	Козловская, В.Б. Электрическое освещение. Справочник/ В.Б. Козловская. - М.: Техноперспектива, 2007. - 255 с.	5
10.	Козловская. В. Б. Электрическое освещение: Справочник/ В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацукевич/ М.: Техноперспектива, 2008. - 271 с.	5
11.	Федоренко, И.Я. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в животноводстве./ И.Я.Федоренко, Садов В.В. - М.: Лань, 2012. - 220с.	5
12.	Федоренко, И.Я. Инженерные нанотехнологии в АПК/ И.Я. Федоренко и др - М.: Росинформагротех, 2009. - 250 с.	5
13.	Краснощеков, Н.В. Инновационное развитие сельскохозяйственного производства России / Н.В. Краснощеков. - М.: Росинформагротех, 2009.- 243 с.	5
14.	Казаков В.А. Электрические аппараты/ В.А. Казаков. - М.: Высшая школа, 2009 - 372 с.	5

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, Kompas-3D, AutoCAD, 1С: Предприятие 8, ВСАД-витрина, Наш сад, Физикон, MapInfo, Business Studio, Irbis, My Test, Консультационно-справочные службы Гарант, Консультант.

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