

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ФГБОУ ВПО КрасГАУ
Председатель приемной комиссии

_____ Н.И. Пыжикова

“ _____ ” _____ 2015 г.

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

*для поступающих на обучение по программам
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре*

Институт	Институт энергетики и управления энергетическими ресурсами
Направление подготовки:	35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве
Направленность (профиль):	05.20.02 - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Красноярск, 2015

Составители:

Клундук Г.А., к.т.н., доцент, зав. кафедрой ТОЭ _____

Бастрон Т.Н., к.т.н., доцент, зав. кафедрой системознергетики _____

Бастрон А.В., к.т.н., доцент, зав. кафедрой электроснабжения с/х _____

Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине разработана в соответствии с ФГОС ВПО специалистов, магистров.

Программа обсуждена на заседании кафедры электроснабжения сельского хозяйства

протокол № _____ «___» _____ 2015 г.

Зав. кафедрой Бастрон А.В., к.т.н., доцент _____

Программа принята советом института энергетики и управления энергетическими ресурсами АПК

протокол № _____ «___» _____ 2015 г.

Председатель Шахматов С.Н., к.т.н., доцент _____

1. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Тема 1. 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 ёмкость в цепи синусоидального тока. Анализ синусоидального тока с помощью векторных диаграмм. Мощность цепи синусоидального тока. Расчёт цепей переменного тока методом преобразований. Комплексный метод расчёта. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Резонанс в электрических цепях. Электрические цепи с взаимной индуктивностью. Четырёхполюсники. Схемы замещения четырёхполюсников. Коэффициенты четырёхполюсников.

Трёхфазные цепи. Общие сведения. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Расчёт несимметричных режимов трехфазных цепей. Векторные диаграммы трехфазных цепей. Пульсирующее и вращающееся магнитное поле. Расчёт несимметричных режимов трехфазных цепей. Метод симметричных составляющих. Расчёт трехфазных цепей методом симметричных составляющих. Переходные процессы в электрических цепях. Классический метод расчёта переходных процессов в неразветвленных и разветвленных цепях. Переходные процессы в электрических цепях. Операторный метод расчёта переходных процессов. Переходные процессы в электрических цепях. Частотный метод расчёта переходных процессов. Цепи несинусоидального тока. Причина возникновения и отличия несинусоидальных токов от синусоидальных. Симметрия несинусоидальных функций. Цепи несинусоидального тока. 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 расчёта нелинейных электрических цепей. Феррорезонанс напряжений и токов. Электрические цепи с распределёнными параметрами, общие сведения. Уравнения однородной линии. Четырёхполюсник однородной линии. Переходные процессы в цепях с распределёнными 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. Расчёт ёмкости, напряженности и энергии электрического поля. Преобразования и методы расчёта электростатических полей. Переменное магнитное поле. Уравнение электромагнитного поля. Уравнения Максвелла. Переменное электромагнитное поле в диэлектрике и проводящей среде.

Тема 2. Электротехнология

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.

Технологические способы электронагрева. Прямой нагрев сопротивлением. Технологические способы электронагрева. Электроконтактный нагрев. Технологические способы электронагрева. Электродный нагрев. Технологические способы электронагрева. Косвенный электронагрев сопротивлением. Технологические способы электронагрева. Инфракрасный нагрев и области его использования. Технологические способы электронагрева. 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. Индукционный нагрев и область его применения. Физические основы и особенности индукционного нагрева в электромагнитном поле высокой (ВЧ) и сверхвысокой (СВЧ) частоты. Диэлектрический нагрев. Физические основы и особенности диэлектрического нагрева в электромагнитном поле высокой (ВЧ) и сверхвысокой (СВЧ) частоты. Физические основы и области применения термоэлектрического нагрева и охлаждения. Электронно-лучевой и лазерные нагревы.

Физические принципы работы и области применения электронной печи и лазера. Преимущества, недостатки и области использования перечисленных электротехнологий электронагрева.

Технологические способы использования оптических излучений. Светотехника как наука и техника освещения и облучения в сельском хозяйстве. Электроимпульсная технология и ее особенности. Параметры электрических импульсов. Принципы действия генераторов импульсов. Применение электрических полей высокого напряжения. Характеристика и область использования полей постоянного и переменного напряжения промышленной частоты.

Тема 3. Электропривод

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. Методика выбора типа электропривода. Расчёт мощности и показателей надёжности электропривода.

Тема 4. Электроснабжение

Развитие электроснабжения сельского хозяйства. Районные электрические станции и электроэнергетические системы. Системы электроснабжения сельского хозяйства и их режимные показатели. Проектирование и эксплуатация электрических сетей сельскохозяйственного назначения. Методы расчёта электрических нагрузок сельских потребителей. Выбор мощности трансформаторных подстанций и сечений проводов и кабелей ЛЭП 10-110 кВ и 0,38 кВ. Определение места расположения ТП.

Сельские трансформаторные подстанции. Конструктивные особенности районных трансформаторных подстанций 110-35/10 кВ. Потребительские подстанции 35-10/0,4 кВ. Сельские электростанции. Сетевое и автономное резервирование электроснабжения. Выбор мощности резервной электростанции. Механический расчёт проводов. Расчёт токов короткого замыкания и выбор высоковольтной аппаратуры.

Показатели качества электроэнергии, способы и средства управления ими. Показатели надёжности электроснабжения, способы и средства управления ими. Методические основы технико-экономических расчётов при проектировании и эксплуатации электрических сетей сельскохозяйственного назначения.

Потери энергии в системах электроснабжения. Мероприятия, способствующие энергосбережению в сельских сетях. Коммерческий и технический учёт электроэнергии у сельскохозяйственных потребителей.

Тема 5. Эксплуатация электрооборудования

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 надёжность 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.

Методы и технические средства обеспечения электробезопасности людей и животных от поражения электрическим током.

Тема 6. Энергообеспечение с использованием возобновляемых источников энергии

Классификация источников энергии. Виды и основные направления использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Особенности использования солнечной энергии. Методы определения энергетических характеристик солнечной энергии и выбора основных параметров гелиоэнергетической установки.

Особенности использования энергии ветрового потока. Методы определения энергетических характеристик ветрового потока и выбора основных параметров ветроэнергетических установок.

Особенности использования энергии малых рек. Методы определения энергетических ресурсов и основных параметров гидроэнергетических установок.

Особенности использования энергии биомассы. Методы определения основных характеристик биоэнергетических установок.

Особенности использования тепловой энергии грунта. Грунтовые теплообменники.

Теплонасосные установки в системах энергообеспечения сельскохозяйственного производства и быта.

Аккумуляция энергии. Системы комбинированного использования ВИЭ для энергообеспечения сельскохозяйственного производства и быта.

2. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Текст]: учебник/ Л.А. Бессонов. - 9-е изд., перераб. и доп.. - М.: Гардарики, 2001. - 317 с.
2. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст]: учебник/ Л.А. Бессонов. - 10-е изд. - М.: Гардарики, 2001. - 637 с.
3. Баев, В.И. Практикум по электрическому освещению и облучению [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110300 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"/ В.И. Баев. - М.: КолосС, 2008. - 190 с.
4. Живописцев, Е.Н. Электротехнология и электрическое освещение [Текст]: учебное пособие по специальности "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"/ Е.Н. Живописцев, О.А. Косицын. - М.: Агропромиздат, 1990. - 302 с.
5. Епифанов, А.П. Электропривод [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"/ А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский ; под ред. А. П. Епифанова. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. -392 с.
6. Шичков, Л.П. Электрический привод [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110302 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"/ Л. П. Шичков; Междунар. ассоц. "Агрообразование". - М.: КолосС, 2006. - 278 с.
7. Костюченко, Л.П. Электроснабжение [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110302 - "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" всех форм обучения/ Л.П. Костюченко, А.В. Чебодаев; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. -Красноярск: КрасГАУ, 2006. - 346 с.
8. Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]: [учебник для студентов высших учебных заведений]/ Т.Б. Лещинская, И.В. Наумов. - М.: КолосС, 2008. - 654 с.
9. Ерошенко, Г.П. Эксплуатация электрооборудования [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"/ Г.П. Ерошенко [и др.]. - М.: КолосС, 2007. - 342 с.
10. Шерьязов, С.К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Текст] : учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина. – Челябинск : ЧГАА, 2013. – 280 с.

б) дополнительная

11. Завей-Борода, В.Р. Исследование осветительных установок [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров 110300.68 "Агроинженерия", а также для системы дополнительного образования/ В.Р. Завей-Борода [и др.] ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск : КрасГАУ, 2010. - 175 с.
12. Бастрон, Т.Н. Проектирование систем электрификации сельскохозяйственных производств [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311400 - "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / Т.Н. Бастрон [и др.] ; под общ. ред. Н. В. Цугленка ; Федерал. агентство по сел. хоз-ву, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск : КрасГАУ, 2005. - 383 с.
13. Цугленок, Н.В. Рациональное сочетание традиционных и возобновляемых источников энергии в системе энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей [Текст] / Н.В. Цугленок, С.К. Шерязов, А.В. Бастрон; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 360 с.
14. Бастрон, А.В. Ветроэнергетика Красноярского края [Текст] / А.В. Бастрон, А.В. Чебодаев [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 252 с.