

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ ПО**  
**НАПРАВЛЕНИЮ**  
**«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» (13.04.02)**

*Автоматика*

Основные понятия и определения автоматике. Целесообразность и социально-экономическая эффективность автоматизации производственных процессов. Актуальность внедрения автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и системами автоматизированного проектирования (САПР). Роль вычислительной техники в автоматическом управлении. Назначение автоматических систем регулирования (АСР). Воздействия на АСР. Классификация АСР. Стационарное состояние и переходный процесс. Критерии качества работы АСР, Динамические звенья. Структурные и функциональные схемы. Передаточные функции, критерии устойчивости. Объекты регулирования и регуляторы. Свойства объектов регулирования. Классификация регуляторов. Понятия об унифицированных системах управления. Назначение систем автоматического контроля. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Классификация датчиков. Прямые и компенсационные методы измерений. Автоматический контроль технологических параметров: температуры, давления, расхода, уровня, влажности, технологических характеристик строительных изделий и конструкций. Назначение систем дистанционного контроля и управления, принципиальные схемы дистанционного управления. Системы телемеханики. Понятие об уплотнении каналов связи и разделении сигналов. Системы телеизмерения телеуправления, телесигнализации. Диспетчерское управление производством. Автоматизация производства строительных изделий и конструкций. Разработка задания на автоматизацию. Функциональные схемы автоматизации, методика их составления и условные обозначения элементов. Автоматизация производства железобетонных изделий. Автоматизация производства керамических изделий. Автоматизация производства полимерных и гидроизоляционных материалов. Автоматизация систем, обеспечивающих безопасность работы и охрану окружающей среды.

*Теоретические основы электротехники*

Элементы электрических цепей. Топология электрических цепей. Переменный ток. Изображение синусоидальных переменных. Элементы цепи синусоидального тока, векторные диаграммы и комплексные соотношения для них. Основы символического метода расчета. Методы контурных токов и узловых потенциалов. Основы матричных методов расчета электрических цепей. Мощность в электрических цепях. Резонансные явления в цепях синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы. Преобразование линейных

электрических цепей. Анализ цепей с индуктивно связанными элементами. Особенности составления матричных уравнений при наличии индуктивных связей и ветвей с идеальными источниками. Методы расчета, основанные на свойствах линейных цепей. Метод эквивалентного генератора. Теорема вариаций. Пассивные четырехполосники. Электрические фильтры. Трехфазные электрические цепи: основные понятия и схемы соединения. Расчет трехфазных цепей. Применение векторных диаграмм для анализа несимметричных режимов. Мощность в трехфазных цепях.

Метод симметричных составляющих. Теорема об активном двухполоснике для симметричных составляющих. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия асинхронного и синхронного двигателей. Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических токах. Резонансные явления в цепях несинусоидального тока. Высшие гармоники в трехфазных цепях. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Классический метод расчета переходных процессов. Методика и примеры расчета переходных процессов классическим методом. Определение постоянной времени. Переходные процессы в R-L-C-цепи. Операторный метод расчета переходных процессов. Последовательность расчета переходных процессов операторным методом. Переходные проводимость и функция по напряжению. Интеграл Дюамеля. Метод переменных состояния. Нелинейные цепи постоянного тока. Графические методы расчета. Расчет нелинейных цепей методом эквивалентного генератора. Аналитические и итерационные методы расчета цепей постоянного тока. Нелинейные магнитные цепи при постоянных потоках. Общая характеристика задач и методов расчета магнитных цепей. Особенности нелинейных цепей переменного тока. Графический метод расчета с использованием характеристик для мгновенных значений. Графические методы расчета с использованием характеристик по первым гармоникам и действующим значениям. Феррорезонанс.

Аналитические методы расчета. Метод кусочно-линейной аппроксимации. Метод гармонического баланса. Понятие об эквивалентном эллипсе, заменяющем петлю гистерезиса. Потери в стали. Катушка и трансформатор с ферромагнитными сердечниками. Переходные процессы в нелинейных цепях. Аналитические методы расчета. Понятие о графических методах анализа переходных процессов в нелинейных цепях. Методы переменных состояния и дискретных моделей. Цепи с распределенными параметрами в стационарных режимах: основные понятия и определения. Линия без искажений. Уравнения линии конечной длины. Определение параметров длинной линии. Линия без потерь. Стоячие волны. Входное сопротивление длинной линии. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами. Сведение расчета переходных процессов в цепях с распределенными параметрами к нулевым начальным условиям. Правило удвоения волны.

### ***Информационные технологии***

Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и

технологии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум.

### ***Метрология***

Основы метрологии. Основные понятия, связанные объектами и средствами измерений (СИ). Средства, методы и погрешности измерений. Принципы построения средств измерения и контроля. Измерения физических величин. Оптимизация точности и выбор средств измерения. Закономерности формирования результата измерения, алгоритмы обработки многократных измерений, показатели качества измерительной информации. Метрологическая аттестация и поверка средств измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения сельскохозяйственных предприятий, структура и функции метрологической службы АПК. Калибровка и сертификация средств измерений.

### ***Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования***

Организационно-технические основы ведения монтажных работ; изготовление технологических металлоконструкций; монтаж технологического оборудования, испытание и порядок сдачи; монтаж технологических трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры; основные условия высокопроизводительной, эффективной и безопасной производственной и технической эксплуатации машин и оборудования; надежность машин, техническое обслуживание, технический осмотр и диагностика; виды обслуживания и их периодичность, организация и технология проведения обслуживаний, технические и метрологические средства; организация хранения; эксплуатационно-техническая оценка надежности оборудования; основные положения об организации и ведении планово-предупредительного ремонта технологического оборудования; причины выхода из строя машин и аппаратов; технологические процессы при ремонте машин и оборудования.

### ***Светотехника***

Физические основы и характеристики оптического излучения; фотометрия и фотометрические приборы; методы светотехнических расчетов; законы и источники теплового и оптического излучения, их характеристики; специальные источники оптического излучения: для растениеводства, обогрева животных, обеззараживания воздуха, жидкостей и сельхозпродуктов; осветительные приборы, нормирование параметров освещения; проектирование электрического освещения; задачи эксплуатации, энергосбережения, экологии; технологии облучения сельскохозяйственных объектов: рассады и плодоносящих растений, животных и птицы при обогреве и ультрафиолетовом облучении, при дезинфекции и дезинсекции; проектирование сельскохозяйственных облучательных установок.

### ***Технология ремонта***

Понятие о неисправностях машин; износ деталей и соединений; способы восстановления изношенных деталей и особенности механической обработки восстанавливаемых деталей; производственный процесс ремонта машин и оборудования; восстановление и ремонт типовых деталей и сборочных единиц автомобилей, тракторов, сельскохозяйственной техники; ремонт электросилового оборудования; ремонт технологического оборудования – металлорежущих станков,

кузнечно-прессового, подъемно-транспортного оборудования и др.; особенности ремонта машин и оборудования перерабатывающей промышленности; технология монтажных и пусконаладочных работ.

### ***Эксплуатация электрооборудования***

Условия эксплуатации электрооборудования в с.х.; основы рационального выбора и использования электрооборудования; оценка параметров эксплуатационной надежности электрооборудования и средств автоматики; способы и средства диагностирования электрооборудования. Эксплуатация электрооборудования: наладка, испытание, техническое обслуживание и текущий ремонт; технология капитального ремонта; электротехническая служба в с.-х. производстве, ремонтно-обслуживающая база, проектирование и анализ деятельности электротехнической службы.

### ***Электрические машины***

Устройство и механические характеристики электродвигателей; механические характеристики рабочих машин; область применения электродвигателей; динамика электропривода; нагрузочные диаграммы; режимы работы электродвигателей; методы определения мощности электродвигателей; аппаратура управления и защиты электрических установок; электрооборудование, используемое в предприятиях технического сервиса; особенности работы электрооборудования на мобильном транспорте; электрооборудование металлообрабатывающих станков; электропривод технологических машин и оборудования; системы управления технологическими машинами и приборами.

### ***Освещение, облучение***

Физические основы и характеристики оптического излучения; фотометрия и фотометрические приборы; методы светотехнических расчетов; законы и источники теплового и оптического излучения, их характеристики; специальные источники оптического излучения: для растениеводства, обогрева животных, обеззараживания воздуха, жидкостей и сельхозпродуктов; осветительные приборы, нормирование параметров освещения; проектирование электрического освещения; задачи эксплуатации, энергосбережения, экологии; технологии облучения сельскохозяйственных объектов: рассады и плодоносящих растений, животных и птицы при обогреве и ультрафиолетовом облучении, при дезинфекции и дезинсекции; проектирование сельскохозяйственных облучательных установок.

### ***Электроника***

Введение. Электрические и магнитные цепи. Основные определения, методы расчета электрических цепей постоянного тока. Расчет линейных цепей переменного тока. Расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Расчет магнитных цепей. Электромагнитные устройства и электрические машины. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Основы электроники. Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Электронные устройства. Импульсные устройства. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства. Электрические измерения и приборы.

### ***Электрооборудование автомобилей и тракторов***

История, перспективы и тенденции в развитии современного электрооборудования (ЭО) автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных

машин. Функциональные подсистемы ЭО. Система обозначения приборов ЭО. Назначение, требования, классификация, оценочные показатели систем электроснабжения. Характеристика основных режимов работы. Генераторы автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин. Назначение и требования к генераторам. Генераторы постоянного тока: особенности конструкции, оценочные характеристики, недостатки. Генераторы переменного тока. Достоинства, классификация, особенности конструкции и рабочего процесса генераторов переменного тока. Способы питания обмотки возбуждения. Оценочные характеристики. Бесконтактные генераторы с электромагнитным возбуждением. Генераторы с возбуждением от постоянных магнитов. Основные неисправности генераторов. Основы автоматического регулирования напряжения и тока. Необходимость регулирования. Принципы регулирования и построения системы автоматического регулирования. Анализ рабочего процесса. Улучшение характеристик простейшего электромагнитного регулятора: уменьшение пульсаций напряжения, термокомпенсация, ослабление искрения. Схемы реле-регуляторов: электромагнитных, электронных. Аккумуляторные батареи (АБ). Назначение, требования, особенности конструкции АБ. Основы работы аккумулятора. Оценочные параметры АБ, факторы влияния на них. Недостатки. Необслуживаемые и малообслуживаемые АБ, особенности конструкции и рабочего процесса. Разрядные и зарядные оценочные характеристики АБ. Способы заряда АБ. Причины выхода батарей из строя. Параллельная работа генератора с АБ. Разрядно-зарядные характеристики АБ. Потребляемая мощность генератора. Выбор пределов регулирования напряжения. Требования к системе пуска. Классификация и особенности конструкции стартеров. Электромеханические характеристики стартерного электродвигателя. Передаточное число привода. Перестроение характеристик стартера для изменившейся характеристики батареи. Пусковые качества двигателей. Средства облегчения пуска. Совмещение характеристик стартера и двигателя, определение частоты прокручивания и минимальной температуры пуска. Электрические схемы управления стартером. Система электрического зажигания рабочей смеси в двигателях. Назначение, требования и классификация систем электрического зажигания (СЗ). Рабочий процесс контактной СЗ. Факторы, определяющие величину вторичного напряжения. Недостатки контактной СЗ. Свечи зажигания искровые. Условия работы, особенности конструкции, тепловая характеристика свечи зажигания. Факторы, влияющие на пробивное напряжение свечи. Зажигание от магнето. Основные электрические процессы в магнето. Электронные системы зажигания с контактным управлением. Принципиальная схема. Особенности рабочего процесса. СЗ с накоплением энергии в индуктивности и емкости. Электронная СЗ с бесконтактным управлением. Функциональная схема. Типы звеньев. Принципиальная схема СЗ, рабочий процесс. Датчики: генераторные и параметрические. Регулирование угла опережения зажигания. Оптимальные характеристики. Простейшие механические регуляторы. Средства электронного регулирования угла опережения зажигания. Микропроцессорные СЗ с регулированием угла опережения по границе детонации. Системы управления автомобильным двигателем. Системы впрыска топлива для бензиновых двигателей. Комплексная система управления автомобильным двигателем. Датчики электронных систем автоматического управления

автомобильным двигателем. Электромагнитные и электронные приборы звуковой и световой сигнализации. Принцип действия и особенности конструкции звукового сигнала. Система освещения. Принципы формирования светового потока. Классификация систем освещения. Нормирование светотехнических характеристик головных фар. Конструктивные особенности головных фар. Источники света. Параметры, подлежащие контролю в автомобилях, тракторах и сельскохозяйственных машинах. Требования и классификация контрольно-измерительных приборов. Структура измерительного канала. Особенности конструкции и действия контрольно-измерительных приборов. Автоматическая система контроля технологического процесса и состояния агрегатов комбайнов семейства «Дон».

### *Электропривод*

Электромеханические свойства двигателей; классификация электроприводов; механика и динамика электропривода; регулирование координат электропривода; аппаратура автоматического и ручного управления и защиты электропривода; приводные характеристики рабочих машин; методика выбора электропривода. Выбор электропривода: для систем водоснабжения и систем микроклимата; для машин и установок приготовления и раздачи кормов; уборки навоза и помета; доения и первичной обработки молока; для пунктов послуборочной обработки зерна и приготовления кормов; для деревообрабатывающих цехов и ремонтных мастерских; для мобильных машин и установок.

### *Электроснабжение*

Электрические нагрузки сельскохозяйственных предприятий; устройство наружных и внутренних электрических сетей, их расчет; регулирование напряжения в электрических сетях; токи короткого замыкания и замыкания на землю; перенапряжения и защита от них; электрическая аппаратура; сельские трансформаторные подстанции; релейная защита и автоматизация; сельские электростанции; надежность электроснабжения; качество электрической энергии; электроснабжение и рациональное использование электроэнергии; технико-

Энергетические основы и методы электротехнологий; закономерности преобразования энергии электромагнитного поля в другие виды энергии; взаимодействие биологических объектов и электромагнитного поля; способы преобразования электрической энергии в тепловую; тепловой и электротехнический расчеты электротермических устройств; термоэлектрический нагрев; электротермическое оборудование для создания микроклимата, тепловой обработки продукции и материалов в сельскохозяйственном и ремонтном производствах; бытовые электронагревательные приборы; специальные виды электротехнологий; проектирование электротехнологических процессов обработки и сортировки семян в электрическом поле, индукционного нагрева жидких сельскохозяйственных продуктов; высокочастотной пастеризации, сортировки с.х. продуктов, стимуляции роста растений, животных и птиц.

## Литература

1. ЭБС «Лань»: Дайнеко, В.А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики: учеб. пособие / В.А. Дайнеко, Е.П. Забелло, Е.М. Прищепова. — Минск : Новое знание, 2014. — 333 с.
2. ЭБС «Лань»: Основы электроснабжения : учебное пособие / Фролов Ю. М., Шелякин В. П. Издательство Лань 2012. - 432 с.
3. ЭБС "Znanium": Филиппова Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебник / Филиппова Т.А. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 294 с.
4. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования : учеб. пособие для студентов аграрных вузов по направлениям: 110300 "Агроинженерия", 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - 2-е изд., стер. - Ставрополь : АГРУС, 2016. - 240 с. - (Гр. МСХ РФ).
5. ЭБС "Znanium": Электроснабжение сельского хозяйства : практикум / Г. И. Янукович [и др.] ; под ред. Г. И. Януковича. - Москва : ИНФРА-М ; Минск : Новое знание, 2015. - 516 с. : ил. - (Гр. Республики Беларусь).
6. Кудрин, Б. И. Электроснабжение : учебник для студентов вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / Б. И. Кудрин. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2015. - 352 с. - (Высшее образование. Бакалавриат).
7. Киреева, Э. А. Электроснабжение и электрооборудование организаций и учреждений : учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Электроэнергетика и электро-техник", профиль "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений" / Э. А. Киреева. - Москва : КНОРУС, 2016. - 234 с.
8. ЭБС "Znanium": Грунтович Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Грунтович Н.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017. - 271 с.

## Дополнительная литература

1. ЭБС "Znanium": Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 325 с.: ил.
2. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Ефанов, А. В. Расчет и проектирование электрических подстанций [электронный полный текст] : учеб. пособие для

выполнения курсового проекта по дисциплине "Электрические станции и подстанции" / А. В. Ефанов. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 2,45 МБ.

3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Ефанов, А. В. Проектирование электрической части подстанций [электронный полный текст] : учеб. пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине "Электрические станции и подстанции" / А. В. Ефанов. - Ставрополь : АГРУС, 2015. - 957 КБ.

4. Ефанов, А. В. Расчет и проектирование электрических подстанций : учеб. пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине "Электрические станции и подстанции" / А. В. Ефанов. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 72 с.

5. ЭБС "Лань": Юндин, М. А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабже-нию сельского хозяйства : учеб. пособие / М. А. Юндин, А. М. Королев. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 320 с. : ил. - (Гр. МСХ РФ.).

6. ЭБС "Znanium": Ополева Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и го-родов / Ополева Г.Н. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 416 с.: 70x100 1/16.

7. ЭБС "Лань": Коробов, Г. В. Электроснабжение. Курсовое проектирование : учеб. по-собие / Г. В. Коробов, В. В. Картавец, Н. А. Черемисинова; под ред. Г. В. Коробова. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 192 с. : ил. - (Гр. УМО).

8. ЭБС "Znanium": Сибикин Ю. Д. Пособие к курсовому и дипломному проектированию электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и городских объектов: Учебное пособие / Сибикин Ю.Д. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.

Председатель предметной комиссии