

Программа вступительного испытания
для поступающих в магистратуру ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева направления подготовки
35.04.06 Агроинженерия в 2019 году
Программа: **Электрооборудование и электротехнологии**

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи постоянного и однофазные цепи синусоидального тока. Закон Ома для активного участка цепи. Законы Кирхгофа и их применение для расчета разветвленных цепей. Мгновенные и действующие значения переменных токов и напряжений. Векторная и комплексная формы представления синусоидальных токов и напряжений. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощность, коэффициент мощности. Резонансы в электрических цепях. Трехфазные цепи синусоидального тока. Трехфазный источник электрической энергии. Фазные и линейные напряжения. Схемы соединения трехфазных цепей. Фазные и линейные токи. Симметричные и несимметричные режимы трехфазных цепей. Переходные процессы в электрических цепях. Возникновение переходных процессов. Законы коммутации. Установившиеся и свободные составляющие переходных параметров. Определение начальных условий. Классический метод расчета переходных процессов.

2. Автоматика. Понятие системы автоматического управления, объекта управления и управляющего устройства. Основные типы и виды схем, используемые для изображения систем. Разомкнутые и замкнутые системы автоматического управления. Принципы управления «по отклонению» и «по возмущению». Статические и динамические звенья САУ. Кривые переходного процесса и весовые функции в описаниях звеньев систем автоматического управления. Частотные характеристики в математическом описании динамических процессов. Правила преобразования структурных схем САУ. Понятие устойчивости САУ. Определение устойчивости САУ методом Ляпунова. Определение устойчивости работы САУ с помощью алгебраических и частотных критериев. Понятие качества работы САУ. Определение коэффициентов ошибки в установившемся режиме, по скорости и по ускорению. Основные логические операции (обозначения, смысл, математическая запись, контактные аналоги). Составление и упрощение алгоритма управления на контактных и логических элементах. Принцип замены релейно-контактных схем управления на бесконтактные. Технические средства автоматики (классификация, характеристики, требования). Датчики автоматики. Характеристики датчиков и требования к ним. Генераторные и параметрические датчики. Датчики непрерывного и дискретного действия. Датчики уровня жидкости и сыпучих материалов. Датчики усилий и перемещений. Датчики температуры и влажности. Датчики линейной и угловой скоростей. Регуляторы автоматики (назначение, характеристики, классификация). Исполнительные

механизмы и регулирующие органы. Функциональная схема системы автоматического управления температурой в теплице. Функциональная схема системы автоматического управления кормораздачей на животноводческой ферме. Функциональная схема системы автоматического управления водонапорной станцией. Функциональная схема системы автоматического управления освещенностью в птицеводческом помещении. Функциональная схема системы автоматического управления глубиной вспашки. Функциональная схема системы автоматического управления уборки навоза. Функциональная схема системы автоматического управления первичной обработки молока.

3. Электропривод. Назначение и структура электропривода. Классификация электроприводов по различным признакам. Виды статистической нагрузки и механические характеристики производственных механизмов и электродвигателей. Приведение моментов и сил сопротивления, моментов инерции и инерционных масс к валу двигателя. Уравнение движения электропривода. Режимы работы электродвигателя. Электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока независимого (ДПТНВ) и последовательного возбуждения (ДПТПВ). Механические характеристики ДПТНВ и ДПТПВ в тормозных режимах работы. Пуск ДПТНВ и ДПТПВ. Регулирование скорости ДПТНВ и ДПТПВ. Электромеханические и механические характеристики асинхронных электродвигателей АД. Способы пуска АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Тормозные режимы работы АД. Регулирование скорости АД (реостатное регулирование, изменением питающего напряжения, частотное регулирование, изменением числа пар полюсов). Переходные процессы в электроприводах. Определение продолжительности переходных процессов электропривода. Потери мощности и энергии в электродвигателях в установившихся и переходных режимах. Методы снижения потерь в электроприводах постоянного и переменного тока в переходных режимах. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Нагрузочные диаграммы рабочих машин и электродвигателей. Номинальные режимы работы электродвигателей. Выбор электродвигателей по мощности, работающих в продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах.

4. Электроснабжение. Качество электрической энергии. Надежность электроснабжения и средства для повышения ее уровня. Определение расчетных нагрузок электрических сетей. Провода и кабели. Изоляторы. Опоры. Активные и индуктивные сопротивления проводов. Расчет сетей по экономическим показателям. Потери энергии в электрических сетях. Расчет электрических сетей по потере напряжения. Регулирование напряжения в сельских электрических сетях. Определение допустимой потери напряжения в сети. Механический расчет проводов. Токи короткого замыкания (КЗ) и замыкания на землю (ЗНЗ). Начальный период КЗ. Определение тока КЗ по расчетным кривым. Определение тока КЗ в сетях напряжением выше 1 кВ. Определение тока КЗ в сетях напряжением ниже 1 кВ. Несимметричные КЗ. Электрические контакты. Понятие об электрической дуге. Плавкие предо-

хранители. Выключатели. Измерительные трансформаторы. Выбор электрической аппаратуры. Требования, предъявляемые к релейной защите. Классификация и параметры реле. Трансформаторы тока в схемах релейной защиты. МТЗ. Защита трансформаторов. АПВ. АВР. Защита от прямых ударов молнии. Защита от наведенных перенапряжений. Защита сельских электрических установок от атмосферных перенапряжений. Разрядники, ОПН.

5. Электротехнология. Динамика нагрева. Классификация электро-термических установок. Основные положения расчета электронагревательных установок. Электроконтактный нагрев. Выбор источника питания электроконтактного нагрева. Косвенный электронагрев сопротивлением. Нагревательные элементы. Электродный нагрев. Особенности эксплуатации электродных водонагревателей. Характеристика электрической дуги. Режимы сварки и работа источников питания. Индукционный нагрев. Основные характеристики индуктора. Выбор источника питания индукционного нагрева. Диэлектрический нагрев. Термоэлектрический нагрев и охлаждение.

6. Светотехника. Общая характеристика оптического излучения, его свойства в различных частях спектра. Основные понятия и определения. Преобразование оптического излучения, понятие эффективных величин. Светотехнические измерения. Преобразование электрической энергии в энергию оптического излучения. Основные характеристики электрических источников излучения. Источники теплового излучения. Разрядные источники излучения, принципы их работы, общие свойства и классификация. Характеристики и схемы включения разрядных ламп, особенности пускорегулирующей аппаратуры. Светодиодные источники излучения. Нормирование электрического освещения. Системы и виды освещения. Осветительные приборы и комплексы, их основные характеристики. Методы светотехнического расчета. Особенности расчета осветительных установок открытых пространств. Спектр фотосинтетического действия. Источники фотосинтетического излучения, их характеристики. Выбор рабочих и конструктивных параметров установок для облучения растений, методика их расчета. Тепловой эффект инфракрасного (ИК) излучения. Источники ИК излучения и их характеристики. Выбор рабочих, конструктивных параметров и методика расчета установок ИК облучения молодняка животных и птицы. Использование УФ излучения.

Основная литература:

1. Соболев А.В., Меренков А.А. Теоретические основы электротехники. Учебное пособие. Под общей редакцией проф. Соболева А.В. – МГАУ имени В.П. Горячкина, М. 2012. – 134с.
2. Андреев С.А. Автоматика: конспект лекций/ С.А. Андреев. – М.ФГОУ ВПО МГАУ 2010. – 116 с.
3. Кабдин Н. Е. Электрический привод: учебник. – 2-е изд. перераб. и доп./ Н.Е. Кабдин. - М.: МЭСХ, 2017. - 234 с.
4. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйст-

ва. – М.: БИБКОМ, ТРАНСЛОГ, 2015. – 656 с.

Дополнительная литература:

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: Учебник для вузов. Изд.11-е, перераб., доп. М.: Гардарики. 2006. – 701 с.

2. Рольнов А.А. Автоматическое регулирование: /учебник А.А.Рольнов,И.И.Горюнов, К.Ю.Евстафьев– М.: ИНФРА, 2010. – 219 с.

3. Епифанов А. П. и др. Электропривод в сельском хозяйстве. - Спб.: Изд. Лань, 2010.

4. Бутырин П.А. Основы современной энергетики: учебное пособие в 2-х томах.-М.: МЭИ, 2010г.