

Документ подписан электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.08.2024 20:32:57  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab67c0f7bc0110155ea

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**  
**(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания для поступающих в магистратуру**  
**по направлению 35.04.06 Агроинженерия**

**п. Майский, 2023**

Данная программа предназначена для проведения вступительных испытаний для поступления в магистратуру по направлению 35.04.06 Агроинженерия.

При составлении программы вступительных испытаний в магистратуру ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки магистров 35.04.06 Агроинженерия учитывались требования к уровню подготовки бакалавров. Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 20.10.2015 N 1172. Программа содержит перечень вопросов, позволяющих оценить уровень подготовки поступающего необходимого для освоения программы магистратуры; критерии оценки; шкалу оценивания (100-балльная).

Программа вступительных испытаний по образовательной программе «Технические системы в агробизнесе» состоит из пяти обязательных разделов: сельскохозяйственные машины, машины и технологии животноводства, тракторы и автомобили, эксплуатация машинно-тракторного парка, надежность и ремонт машин.

В программе приведен общий список литературы по разделам вступительных испытаний. Список литературы носит рекомендательный характер. Программа разработана на кафедре машин и оборудования в агробизнесе.

Программа вступительных испытаний по образовательной программе «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» состоит из шести обязательных разделов: надежность и теоретические основы ремонта машин, производственный процесс ремонта машин и оборудования, технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений, ремонт типовых сборочных единиц агрегатов и машин, основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий, управление качеством ремонта и надежностью машин.

В программе приведен общий список литературы по разделам вступительных испытаний. Список литературы носит рекомендательный характер. Программа разработана на кафедре технического сервиса в АПК.

Программа вступительных испытаний по образовательной программе «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» состоит из четырех обязательных разделов: основы электрических цепей, электрические машины и электропривод, электроснабжение, светотехника и электротехнология.

В программе приведен общий список литературы по разделам вступительных испытаний. Список литературы носит рекомендательный характер. Программа разработана на кафедре электрооборудования и электротехнологий в АПК.

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ «ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АГРОБИЗНЕСЕ»**

### **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ**

#### **1. Сельскохозяйственные машины**

Лемешно-отвальные плуги и луцильники. Задачи и приемы обработки почвы. Способы оборота пласта. Виды отвальной вспашки. Общее устройство и рабочий

процесс лемешно-отвального плуга и луцильника. Рабочие и вспомогательные органы плугов. Классификация лемешно-отвальных плугов. Семейства унифицированных плугов общего назначения. Регулировка и настройка плугов на заданные режимы работы. Агротехнические требования и контроль качества вспашки. Машины и орудия для почвозащитной системы обработки. Основные типы машин (орудий) и рабочих органов для безотвальной обработки почвы. Общее устройство и рабочий процесс плоскорезов и глубокорыхлителей. Регулировка и настройка на заданные режимы работы. Агротехнические требования и контроль качества безотвальной обработки почвы. Дисковые орудия, культиваторы, бороны и катки. Общее устройство и рабочий процесс дисковых плугов, луцильников и борон. Регулировка и настройка на заданные режимы работы. Общее устройство и рабочий процесс культиваторов для сплошной и междурядной обработки почвы. Основные регулировки и настройка на заданные режимы работы. Машины с активными рабочими органами. Классификация, принцип действия, основные типы. Общее устройство и рабочие процессы фрез, прореживателей и роторных плугов. Комбинированные машины и агрегаты. Принципы и способы комбинирования рабочих органов и совмещения операций. Комбинированные агрегаты для основной, предпосевной и специальной обработок почвы. Преимущества применения комбинированных машин и агрегатов. Регулировка и настройка на заданные режимы работы. Основные направления и тенденции развития почвообрабатывающих технологий и конструкций почвообрабатывающих машин. Машины для посева и посадки. Способы посева и посадки с/х культур. Основные типы сеялок и посадочных машин. Особенности широзахватных сеялочных агрегатов, модульный принцип конструирования. Особенности сеялок, применяемых при возделывании с/х культур по почвозащитным и энергосберегающим технологиям. Подготовка к работе и настройка сеялок на заданные условия работы. Основные регулировки. Посадочные машины. Типы, общее устройство и рабочий процесс картофелепосадочных машин. Дозирующие аппараты, сошники и заделывающие устройства, выбор и обоснование их основных параметров. Подготовка к работе и настройка на заданные условия работы картофелепосадочных машин. Машины для внесения органических удобрений. Типы, общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы. Подготовка к работе и основные регулировки. Машины для внесения минеральных удобрений. Общее устройство, рабочие процессы машин. Рабочие органы. Подготовка к работе и настройка на заданные условия работы. Машины для внесения жидких и пылевидных удобрений. Общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы, их основные параметры. Подготовка к работе и настройка на заданные условия работы, основные регулировки. Машины для защиты растений от вредителей и болезней. Способы защиты растений. Ядохимикаты и способы их применения. Машины для заготовки кормов. Технологические свойства растительных материалов как объектов обработки рабочими органами машин. Производственные процессы уборки, заготовки и хранения кормов. Комплексы машин. Косилки, плющилки. Технологические и рабочие процессы. Грабли, ворошители, подборщики. Кормоуборочные комбайны. Назначение. Компоновочные схемы.

Зерноуборочные комбайны. Технологические и рабочие процессы. Устройство, принцип действия и регулировки. Молотильно-сепарирующие устройства. Типы. Конструктивные особенности. Регулирование и режим работы.

Машины, агрегаты, комплексы послеуборочной обработки и хранения урожая. Очистка и сортирование. Сущность очистки и сортирования. Требования к очистке и сортированию зерна. Классы семян и кондиции зерна. Технологические свойства, влияющие на разделение. Способы разделения зерновой смеси. Разделяющие поверхности. Типы решет, их параметры, маркировка. Зерноочистительные машины. Машины для уборки корнеклубнеплодов. Технологические процессы уборки картофеля и свеклы. Комплексы машин для уборки.

## **2. Машины и технологии животноводства**

Виды ферм и комплексов, классификация, производственная характеристика и мощность. Требование к генеральному плану ферм и комплексов. Фермы и комплексы крупного рогатого скота. Свиноводческие фермы и комплексы. Овцеводческие фермы и комплексы. Подсобные животноводческие предприятия фермерских (крестьянских) хозяйств. Основы промышленной (индустриальной технологии) производства продукции животноводства. Поточность - основной принцип организации промышленного производства. Скотоводство. Технология производства молока и говядины. Значение скотоводства. Хозяйственно-биологические особенности крупного рогатого скота. Классификация крупного рогатого скота. Структура стада. Молочная и мясная продуктивности крупного рогатого скота и факторы, влияющие на их величину. Основные породы крупного рогатого скота по основному направлению продуктивности. Воспроизводство крупного рогатого скота. Системы и способы содержания крупного рогатого скота. Технология производства молока на фермах с привязным и беспривязным содержанием коров. Технология производства молока при беспривязно-боксовом содержании коров. Технология выращивания ремонтных племенных телок и нетелей. Технология выращивания телят. Выращивание ремонтного молодняка. Физиологические основы машинного доения коров. Зоотехнические требования к доильным аппаратам и установкам для машинного доения коров. Технология первичной обработки молока. Технология производства говядины с полным циклом производства. Технология доращивания и откорма скота с использованием отходов пищевой промышленности. Использование достижений биотехнологии в повышении продуктивности с.-х. животных. Зоотехнические и зоогигиенические требования к технике по мойке, взвешиванию, дезинфекции и перевозке скота. Свиноводство. Технология производства свинины. Значение свиноводства. Хозяйственно-биологические особенности свиней, их продуктивность. Классификация свиней. Основные породы свиней. Воспроизводство свиней. Структура стада. Основные системы и способы содержания свиней. Технология производства племенного молодняка. Технология производства свинины на фермах и предприятиях с законченным циклом производства. Технология производства поросят-откормышей на репродуктивных фермах мощностью 6, 12 и 24 тыс. поросят в год. Зоотехнические и зоогигиенические требования к транспорту для перевозки свиней. Овцеводство. Технология производства шерсти и баранины. Значение овцеводства. Хозяйственно-биологические особенности овец. Виды продукции, получаемой от овец. Основные породы овец. Воспроизводство овец. Технология производства тонкой и полутонкой шерсти на товарных фермах. Технология романовского (шубного) овцеводства. Организация стрижки овец. Доение овец. Зоотехнические требования к оборудованию для стрижки овец и первичной обработки шерсти. Птицеводство. Технология производства яиц и мяса птицы на птицеводческих предприятиях. Значение птицеводства. Хозяйственно-

биологические особенности птицы. Виды с.-х. птицы. Основные породы кур, уток, индеек, цесарок. Продуктивность птицы - яичная и мясная. Инкубация яиц с.-х. птицы. Инкубаторы. Режим инкубации, биологический контроль инкубации. Технология воспроизводства кур яичного направления продуктивности при клеточном и напольном содержании для получения племенного яйца. Технология производства пищевых яиц при содержании кур в клеточных батареях. Технология производства мяса птицы при выращивании бройлеров в клеточных батареях и на глубокой подстилке. Технология производства мяса уток, гусей, индеек, цесарок и перепелок. Особенности их кормления и содержания. Убой и переработка птицы. Технология производства гусиной печени. Зоотехнические и зоогигиенические требования к транспорту для перевозки яиц и птиц. Технология производства продукции животноводства в фермерских (крестьянских) хозяйствах. Значение фермерских (крестьянских) хозяйств. Технология производства молока и говядины. Технология производства свинины. Вместимость ферм и концентрация поголовья. Кормление и содержание свиней, выращивание поросят, откорм свиней. Технология производства продукции овцеводства. Вместимость ферм и концентрация поголовья. Кормление и содержание овец, выращивание ягнят. Механизированные технологические процессы в животноводстве. Классификация технологических процессов. Рабочие и функциональные схемы технологических процессов. Технические средства для их осуществления (аппарат, агрегат, машина, установка и поточно-технологические линии). Комплекты оборудования для комплексной механизации технологических процессов. Механизация создания микроклимата в помещениях для животных и птицы. Системы и технические средства поддержания оптимальных параметров микроклимата. Технологический расчет и выбор оборудования системы вентиляции и воздушного отопления. Воздухоочистительные устройства. Технические средства для локального обогрева. Механизация водоснабжения и поения. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. Насосы и водоотстойные установки. Оборудование для поения крупного рогатого скота (КРС), свиней и птицы. Расчет и выбор технологического оборудования для поения животных и птицы в животноводческих помещениях и на пастбищах. Механизация приготовления кормов и кормовых смесей. Машины и оборудование для приготовления силоса, сенажа, травяной муки, белково-витаминного концентрата из сока растений. Зоотехнические требования к машинам и оборудованию. Механизация измельчения зерновых кормов. Основы теории измельчения, терминология и основные понятия. Способы измельчения кормов. Затраты электроэнергии на измельчение. Теория и расчет молотковых дробилок, вальцовых мельниц и плющилок. Классификация, технологические схемы, конструкция дробилок, вальцовых мельниц и плющилок. Механизация измельчения грубых кормов. Основы теории резания лезвием и характеристика процесса резания. Общие случаи резания лезвием, защемление материала при резании. Расчет измельчителей грубых кормов. Удельное давление и удельная работа резания. Расчет мощности привода, скорости ротора и пусковой мощности измельчителей. Конструктивные схемы, классификация измельчителей грубых кормов. Механизация обработки корнеклубнеплодов. Машины для обработки корнеклубнеплодов. Технологические схемы их обработки. Конструкция корнеклубнеплодомоек, корнерезок, пастоизготовителей, режимы их работы. Теория резания в применении к описанию рабочего процесса измельчения корнеплодов. Технологический расчет корнемоек, корнерезок и пастоизготовителей. Измельчение

кормов животного происхождения. Механизация тепловой и химической обработки кормов. Определение рабочих режимов, производительности машин и мощности на привод рабочих органов. Особенности процесса варки, запаривания, стерилизации. Режим обработки кормов с различными физико-механическими и технологическими свойствами. Тепловой расчет запарника. Механизация дозирования кормов. Дозирование кормов и кормосмесителей. Классификация способов дозирования и дозаторов. Основы теории дозирования сыпучих, трудносыпучих и липких материалов. Дозирование жидкостей. Микродозаторы. Технологические расчеты дозаторов. Оценка качества дозирования кормов. Брикетирование и гранулирование и кормов, приготовление кормовых гранул из травяной муки, комбикормов и кормовых смесей. Производство окатышей и крошки. Теория и расчет вальцовых и брикетных прессов. Механизация раздачи кормов. Зоотехнические требования к механизации раздачи кормов. Классификация и описание средств раздачи кормов. Расчет основных параметров кормораздаточных машин. Теория и расчет трубопроводных устройств для транспортирования и раздачи полужидких кормов. Расчет основных технологических и энергетических параметров стационарных и мобильных кормораздатчиков. Механизация уборки, удаления, переработки и хранения навоза. Физико-механические и реологические свойства навоза. Технологические линии сбора, удаления, переработки и использования навоза. Средства механизации уборки навоза и их расчет. Технологические схемы и средства удаления навоза из животноводческих помещений. Технологии, машины и оборудование для подготовки навоза к использованию. Устройство и типы навозохранилищ.

### **3. Тракторы и автомобили**

Назначение и общее устройство двигателя внутреннего сгорания, трансмиссии, ходовой части, механизмов управления (рулевое управление, механизм поворота, тормозная система), рабочего оборудования, вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей.

### **4. Эксплуатация машинно-тракторного парка**

Эксплуатационно-технологические свойства сельскохозяйственных машин и машинно-тракторных агрегатов. Показатели эксплуатационно-технологических свойств рабочих машин: технологические, энергетические, технико-экономические, эргономические и др. Сопротивление машин при выполнении технологических процессов. Тяговое сопротивление рабочих машин. Влияние основных факторов на сопротивление машин. Методы определения тягового сопротивления, прицепных, навесных и полунавесных агрегатов. Пути снижения тягового сопротивления сельскохозяйственных машин. Эксплуатационные свойства мобильных энергетических средств. Агротехнические требования, предъявляемые к машинно-тракторным агрегатам. Эксплуатационные свойства мобильных энергетических средств. Общая динамика МТА – уравнение движения агрегата. Движущая сила агрегата и ее пределы. Тяговый и мощностной баланс МТА определение их составляющих. Анализ тяговых характеристик тракторов и использование их при эксплуатационных расчетах. Коэффициент полезного действия (КПД) агрегата и пути его повышения. Комплектование машинно-тракторных агрегатов. Особенности работы МТА при производстве сельскохозяйственных культур. Общий метод расчета мобильных агрегатов. Особенности расчета агрегатов технологического комплекса, взаимосвязанных по ширине захвата или рядности, тягово-приводных, навесных агрегатов. Влияние энергонасыщенности трактора на удельные

энергозатраты агрегатов. Производительность машинно-тракторных агрегатов. Основные понятия, методы определения производительности МТА. Баланс времени смены, коэффициенты использования времени смены и его составляющие. Факторы, влияющие на коэффициент использования времени смены. Основные закономерности расчета производительности сельскохозяйственных агрегатов. Особенности расчета производительности машинно-тракторного агрегата в функции мощности. Расчет производительности уборочных машинно-тракторных агрегатов в зависимости от пропускной способности молотильных устройств. Определение производительности и выработки машинно-тракторных агрегатов в условных эталонных гектарах. Пути повышения производительности машинно-тракторных агрегатов. Эксплуатационные затраты при работе агрегатов. Основные виды эксплуатационных затрат. Погектарный расчет топлива, выраженный через параметры МТА. Энергоемкость процессов. Классификация энергозатрат. Основные понятия и определения. Методика расчета энергетических затрат при работе МТА. Показатели измерения механизированных работ. Эталонный гектар, эталонный трактор. Расчет затрат на условный эталонный гектар. Энергетический КПД агрегата. Эксплуатационные затраты при работе МТА, методика их определения. Направления снижения эксплуатационных затрат при работе агрегатов. Энергетическая оценка машинно-тракторных агрегатов. Основные термины и определения. Методика энергетической оценки машинно-тракторного агрегата. Составляющие совокупных затрат агрегата. Методика расчета топливных энергозатрат МТА, энергозатрат живого труда и энергозатрат овеществленного труда при использовании МТА.

## **5. Надежность и ремонт машин**

Методы повышения надежности машин. Конструкторско-технологические методы обеспечения и повышения надежности. Повышение ремонтпригодности, износостойкости деталей путем подбора материала пар трения и условий смазывания, способов изготовления. Резервирование машин и сборочных единиц. Надежность отремонтированных машин. Развитие ремонтной базы. Проблемы восстановления ресурса машин и обеспечение их высокой надежности. История развития ремонтного производства в РФ и за рубежом. Производственный процесс ремонта машин и оборудования. Основные понятия и определения. Понятие о производственном и технологическом процессе. Конструктивные элементы машин. Общая схема производственного процесса капитального ремонта сложной машины. Приемка объектов в ремонт и их очистка. Подготовка машин к ремонту. Определение вида ремонта. Доставка объектов на ремонтное предприятие. Приемка объектов в ремонт. Технические требования и документация. Хранение машин и оборудования, ожидающих ремонта. Виды и характеристика загрязнений. Значение очистки и её влияние на качество ремонта машин. Физические и химические процессы при очистке. Оборудование и технология очистки и мойки. Разборка машин. Дефектация и комплектация. Общие правила разборки. Обезличенный и необезличенный ремонты машин. Разборка резьбовых и прессовых соединений. Способы определения технического состояния деталей. Мерительный инструмент и документация. Влияние качества дефектации на себестоимость и качество ремонта. Методы восстановления посадок соединений. Роль комплектации в повышении качества ремонта машин. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта, окраска машин. Основные требования на сборку соединений. Оборудование и режимы обкатки машин и их агрегатов. Окрасочные материалы и оборудование, технология

окраски. Роль механизации и автоматизации в повышении производительности труда. Условия для применения роботехники. Технологические процессы восстановления деталей машин. Ручная сварка и наплавка. Классификация способов восстановления деталей машин. Роль восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта. Газовая и электродуговая сварка и наплавка деталей. Особенности сварки чугуна и алюминия. Механизированная сварка и наплавка, напыление, электроконтактная приварка ленты, напекание. Сварка и наплавка под флюсом, в среде защитных газов, вибродуговая, электроконтактная приварка ленты. Газопламенное, электродуговое, плазменное напыление. Оборудование и материалы. Другие способы восстановления деталей. Хромирование, железнение, цинкование. Ремонт деталей полимерными материалами. Заделка трещин фигурными вставками, ремонт резьбовых отверстий постановкой спиральных вставок. Пайка металлов. Особенности обработки восстанавливаемых деталей. Восстановление типовых деталей и их элементов. Особенности структуры и свойств покрытий после наплавки, напыления, гальванического наращивания. Режим обработки. Восстановление шлицевых поверхностей, шпоночных пазов, посадочных мест. Дефекты деталей трансмиссии, корпусных деталей и ходовой части, рабочих органов с.х. машин, кабин, оперения, рам. Статическая и динамическая балансировка деталей. Выбор рациональных способов восстановления деталей. Проектирование технологических процессов восстановления деталей. Критерии и порядок выбора рационального способа восстановления детали по конструктивным, технологическим и другим признакам. Подефектная и групповая технологии восстановления деталей. Разработка технологической документации на восстановление деталей. Ремонт типовых агрегатов и сборочных единиц. Ремонт двигателей, агрегатов трансмиссии и ходовой части, гидросистем. Ремонт агрегатов комбайнов и с.х. машин. Ремонт оборудования животноводческих ферм. Виды и методы ремонта машин. Основы организации и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий агропромышленного комплекса. Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта с.х. техники, как основа организации ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства. Виды и периодичность технического обслуживания, ремонта машин и оборудования. Методы ремонта, их сущность.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

1. Земледельческая механика – научная основа создания новых и совершенствования существующих сельскохозяйственных машин. Краткая история развития с.-х. машиностроения в нашей стране.
2. Современное состояние и перспективы развития механизации животноводства.
3. Почва. Свойства почвы как объекта механической обработки.
4. Виды обработки почвы. Агротехнические требования.
5. Животноводческие фермы и комплексы, классификация, их виды.
6. Технологические комплексы машин для внесения органических удобрений.
7. Классификация машин для обработки почвы и их рабочих органов. Основные направления развития.
8. Классификация систем вентиляции в животноводстве. Оборудование для создания микроклимата.
9. Способы посева и посадки. Агротехнические требования.
10. Технологические комплексы машин для основной обработки почвы.



- 11.Механизация поения животных. Основное оборудование для поения животных и птицы.
- 12.Классификация машин для посева и посадки сельскохозяйственных культур. Основные направления развития.
- 13.Виды и технологические свойства удобрений. Технологии и способы внесения удобрений. Агротехнические требования.
- 14.Способы приготовления кормов и кормовых смесей на фермах, машины и оборудование.
- 15.Способы обработки кормов, технология, машины и оборудование.
- 16.Смесители кормов и их классификация. Схемы рабочих органов смесителей.
- 17.Классификация машин для внесения минеральных удобрений. Основные направления развития машин для внесения удобрений.
- 18.Классификация средств механизации доставки и раздачи кормов.
- 19.Технологии, машины и оборудование для переработки и утилизации навоза.
- 20.Способы машинного доения коров, доильная машина и ее составные части.
- 21.Первичная обработка молока. Классификация очистителей и охладителей молока.
- 22.Технологические комплексы машин для поверхностной обработки почвы.
- 23.Классификация машин для защиты растений и их рабочих органов.
- 24.Комплекс машин для уборки зерновых культур.
- 25.Классификация машин для уборки корнеклубнеплодов и их рабочих органов.
- 26.Технология и комплекс машин для заготовки сена в рассыпном и прессованном виде.
- 27.Технология заготовки силоса.
- 28.Технологии уборки зерновых культур.
- 29.Диагностирование технического состояния машин.
- 30.Виды послеуборочной обработки зерна.
- 31.Общие сведения о спутниковых радионавигационных системах. Значение спутниковых радионавигационных систем для сельского хозяйства, состояние и перспективы применения.
- 32.Биологическая система земледелия.
- 33.Основы точного земледелия и его техническое обеспечение.
- 34.Технология минимальной обработки почвы.
- 35.Точное земледелие. Технические средства для реализации технологий точного земледелия.
- 36.Применение геоинформационных технологий в сельском хозяйстве.
- 37.Технология обработки почвы Strip-Till.
- 38.Технологии и технические средства для дифференцированного внесения удобрений и химических средств защиты растений с применением систем глобального позиционирования.
- 39.Система нулевой обработки почвы No-Till.
- 40.Классификация, назначение и типаж сельскохозяйственных тракторов.
- 41.Классификация автомобилей. Автотранспортные средства сельскохозяйственного назначения.
- 42.Основные части трактора и автомобиля, их назначение.
- 43.Характеристики агрегатов трансмиссии и ходовой части тракторов и автомобилей, их влияние на эксплуатационные показатели.

44. Механизмы и системы двигателя внутреннего сгорания, их конструктивные особенности.
45. Способы внесения органических и минеральных удобрений. Классификация машин для внесения удобрений.
46. Способы посева сельскохозяйственных культур. Классификация посевных и посадочных машин.
47. Методы и способы защиты растений. Технические средства для химической защиты растений от вредителей, болезней и сорняков.
48. Технологии и технические средства для уборки картофеля.
49. Технологии и комплексы машин для заготовки кормов из трав и силосных культур.
50. Технология машинного доения коров на доильных установках. Подготовка коров и доильной аппаратуры к машинному доению.
51. Понятие о микроклимате. Применяемое оборудование для вентиляции и отопления животноводческих и птицеводческих помещений.
52. Первичная обработка молока. Применяемое оборудование.
53. Технологии и машины для утилизации навоза. Классификация машин и оборудования. Способы транспортировки навоза в хранилище.
54. Тяговое сопротивление машинно-тракторного агрегата, влияние различных факторов на величину тягового сопротивления, пути снижения тягового сопротивления.
55. Производительность агрегатов, влияние различных факторов на сменную производительность. Пути повышения производительности.
56. Система технического обслуживания тракторов – основные положения, периодичность технического обслуживания и ремонтов.
57. Расчет состава машинно-тракторного парка – основные положения и понятия. Основные показатели оптимального использования машинно-тракторного парка.
58. Разработка графика согласования выполнения операций в мастерской при ремонте тракторов.
59. Инженерно-техническая служба в сельском хозяйстве.
60. Показатели надежности машин.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная литература**

1. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин (1-е изд.): учебник. - М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 432 с.
2. Капустин В. П., Глазков Ю. Е. Сельскохозяйственные машины. Настойка и регулировка: учебное пособие. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та. - 2010. - 165 с.
3. Механизация и технология животноводства: учебник для вузов / В.В. Кирсанов, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич [и др.]. - М.: КолосС, 2007. - 584 с.
4. Ведищев С.М., Милованов А.В. Технологии и механизация первичной обработки и переработки молока. - Тамбов, Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та. - 2005. - 168 с.
5. Ведищев С.М. Механизация доения коров. Тамбов, Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та. - 2006. – 160 с.
6. Завражнов А.И. Проектирование производственных процессов в животноводстве. М.: КолосС, 1994. – 284 с.

7. Капустин В. П. Подготовка сельскохозяйственных машин к эксплуатации. Учебн. пособие. - Тамбов, Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та. - 1996. – 112 с.
8. Курочкин А. А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства: учебник для вузов / А. А. Курочкин. - М.: КолосС, 2010.–503 с.
9. Курочкин И.М. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Уч. -методическое пособие для с.-х. вузов. – Тамбов, Изд. ТГТУ. – 1996. – 167 с.
10. Курочкин И.М., Доровских Д.В. Производственно-техническая эксплуатация МТП. Учебное пособие. - Тамбов, Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ». - 2012. – 270 с.
11. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства / Д.Н. Марусидзе, В. В. Кирсанов, А.И. Чугунов и др. М.: КолосС, 2007. - 296 с
12. Механизация и технология производства продукции животноводства: Учебник для вузов / В. Г. Коба, Н. В. Брагинец, Д. Н. Мурусидзе, В. Ф. Некрашевич. - М.: Колос, 2000. - 528 с
13. Технологические карты возделывания сельскохозяйственных культур: справочник./Сост. И.М. Курочкин, Д.В. Доровских. - Тамбов, Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та. - 2011. – 96 с.
14. Зангиев А.А., Лышко Г.П., Скороходов А.Н. Производственная эксплуатация МТП.- М.: «Колос», 1996. - 320с.
15. Практикум по эксплуатации МТП/ Под. Ред. Ю.Н. Блынского; Новосиб. гос. аграр. ун-т - Новосибирск 2008. - 263 с.
16. Юдин М.И. Технический сервис машин и основы проектирования предприятий: учеб. Для вузов / М.И. Юдин, М.Н. Кузнецов, А.Т. Кузовлев и др. - Краснодар: Совет Кубань, 2007.- 968 с
17. Варнаков В.В. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения / В.В. Варнаков, В.В. Стрельцов, В.Н. Попов, В.Ф. Карпенков. - М.: КолосС, 2004.- 253 с.
18. Пучин Е.А. Технология ремонта машин / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др.; под ред. Е.А. Пучина. - М.: КолосС, 2007. - 488 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Колос, 1984.- 381 с.
2. Зангиев А.А., Скороходов А.Н. Практикум по эксплуатации МТП. - М.: КолосС, 2006. -320 с.
3. Техническая эксплуатация сельскохозяйственных машин.- М.: ГОСНИТИ, 1993.
4. Диденко Н.К Эксплуатация МТП.- Киев: «Высшая школа», 1977.- 392 с.
5. Авдеев М.В. Технология ремонта машин и оборудования: Учебное пособие для студентов вузов по спец. «Механиз. сел. хоз.» / М.В. Авдеев, Е.Л. Воловик, И.Е. Ульман. - М.: Агропромиздат, 1986. - 247 с.

## **II. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ «ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»**

### **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ**

#### **1. Надежность и теоретические основы ремонта машин**

##### **1.1. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин**

Понятие о качестве и надежности машин. Роль надежности машин в с/х производстве, понятие о ремонте, ресурсе, наработке. Безотказность. Классификация отказов, примеры отказов. Долговечность. Различие между безотказностью и долговечностью. Ремонтпригодность, требования к ремонтпригодности с/х техники. Сохраняемость. Зависимость ресурса машин, агрегатов, деталей от качества хранения.

### **1.2. Оценочные показатели надежности с/х техники.**

Единичные показатели безотказности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, параметр потока отказов, средняя наработка на отказ, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа. Единичные показатели долговечности: средние, гамма-процентные ресурсы и сроки службы. Единичные показатели ремонтпригодности: среднее время восстановления, гамма-процентная время восстановления, вероятность восстановления, интенсивность восстановления, средняя трудоемкость восстановления, удельная суммарная трудоемкость восстановления, объединенная удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта. Единичные показатели сохраняемости: средний и гамма-процентный сроки сохраняемости. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, коэффициент сохранения эффективности.

### **1.3. Физические основы надежности машин**

Понятие об изнашивании и износе. Классификация видов изнашивания и их физическая сущности. Характеристики и закономерности изнашивания. Усталостное разрушение деталей машин. Сущность и закономерности этого вида разрушения. Методы повышения усталостной прочности деталей. Другие виды повреждений деталей: ухудшение физико-механических свойств материала деталей, коррозия, накипь и др. Их характеристики, причины возникновения, методы и средства определения. Изнашивание и повреждение деталей машин как случайные процессы. Предельные значения износов и повреждений. Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей, соединений, агрегатов и машин. Допускаемые при ремонте значения износов и повреждений и методы их обоснования.

### **1.4. Методы определения показателей надежности.**

Сбор статистической информации о надежности с/х техники. Методика обработки полной информации. Построение статистического ряда, определение среднего значения, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации. Выбор теоретического закона распределения и определение его параметров. Оценка совпадения опытного и теоретического законов распределения по критерию согласия. Доверительные границы рассеивания показателя надежности. Абсолютная и относительная ошибки расчета. Определение количества ремонтных воздействий и расчет потребности в запасных частях к с/х технике на основе анализа ее надежности.

### **1.5. Надежность сложных систем.**

Надежность сложных систем. Вероятность безотказной работы системы с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование.

## **2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования**

- 2.1. Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема и особенности технологического процесса ремонта машин по сравнению с их изготовлением. Техническая документация на ремонт машин.
- 2.2. Подготовка машин и агрегатов к ремонту. Предремонтное диагностирование. Приемка объектов и ремонт.
- 2.3. Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристики загрязнений.
- 2.4. Последовательность и общие правила разборки машин. Технологическое оборудование, оснастка и инструмент для разборки.
- 2.5. Понятие о дефектации и составление ведомости дефектов. Требования на дефектацию деталей. Способы определения технического состояния деталей.
- 2.6. Сущность и задачи комплектования. Методы комплектования деталей. Технические требования на комплектование деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта машин.
- 2.7. Причины возникновения дисбаланса вращающихся деталей и его влияние на безотказность, и долговечность агрегатов и машин. Назначение, виды балансировки, их сущность и области применения.
- 2.8. Последовательность и общие правила сборки соединений агрегатов и машин. Особенности сборки подвижных, неподвижных, резьбовых, шпоночных, шлицевых и других соединений. Особенности сборки и регулировки зубчатых, цепных, ременных и других передач.
- 2.9. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Интенсификация приработки соединений с использованием специальных присадок, их классификация. Применяемое оборудование, материалы и режимы.
- 2.10. Назначение и технология окрасочных работ. Подготовка поверхностей к окраске. Способы окраски и сушки лакокрасочных покрытий.

### **3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений**

- 3.1. Основные понятия и классификация способов восстановления. Основные понятия. Роль восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта машин.
- 3.2. Восстановление деталей слесарно-механическими способами. Восстановления соединений регулировкой и перестановкой деталей. Сущность перекомпоновки, методов ремонтных размеров и установки дополнительных ремонтных деталей. Методика расчета ремонтных размеров.
- 3.3. Восстановление деталей пластически деформированием. Классификация способов пластического деформирования. Технология, оборудование и оснастка для пластического деформирования.
- 3.4. Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Классификация способов сварки и наплавки. Ручная и механизированная сварка и наплавка в среде защитных газов, под слоем флюса, порошковыми проволоками и т. д. Особенности восстановления деталей из малоуглеродистых, углеродистых и легированных сталей, чугуна и сплавов цветных металлов.
- 3.5. Восстановление деталей напылением. Классификация способов напыления. Сущность процессов, технология, оборудование, материалы, достоинства и недостатки, области применения.

- 3.6. Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями. Классификация способов химического и электрохимического осаждения материалов. Методы нанесения покрытий. Особенности нанесения различных металлов, хрома, железа, меди, цинка и т. д. Технология, оборудование, материалы, их достоинства и недостатки.
- 3.7. Применение полимерных материалов при ремонте машин. Классификация, основные свойства и области применения полимерных материалов при ремонте машин. Технологии заделки трещин и пробоин, восстановления неподвижных соединений и т. д.
- 3.8. Применение пайки при ремонте машин. Классификация методов пайки. Виды припоев и флюсов, их выбор при пайке черных и цветных металлов. Технология пайки мягкими и твердыми припоями, применяемое оборудование, инструмент и материалы.
- 3.9. Упрочнение восстановленных деталей машин. Классификация способов упрочнения деталей машин. Термические, химико-термические и термомеханические способы упрочнения, пластическое деформирование. Сущность способов, области применения, достоинства и недостатки.
- 3.10. Особенности механической обработки восстановленных деталей. Выбор и создание установочных баз. Обработка деталей после наплавки, с напыленными и гальваническими покрытиями. Особенности выбора способов и режимов обработки, инструмента, материалов.

#### **4. Ремонт типовых сборочных единиц агрегатов и машин.**

- 4.1. Ремонт двигателей. характерные дефекты, ремонт деталей и сборочных единиц цилиндропоршневой группы, кривошипно-шатунного механизма, газораспределительного механизма, смазочной и охлаждающей систем. Особенности комплектования сборки, регулировки, обкатки и испытания.
- 4.2. Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии и ходовой части автомобилей, тракторов и с/х машин. Особенности сборки и регулировки.
- 4.3. Ремонт рам, кабин и элементов оперения с/х техники. Правка, рихтовка, устранение трещин, удаление поврежденных участков, установка ремонтных деталей и усиливающих элементов, и усиление элементов.
- 4.4. Ремонт сельскохозяйственных машин. Характерные дефекты, технология ремонта и восстановления основных деталей. Сборка, регулировка, обкатка и испытание после ремонта.
- 4.5. Ремонт топливной аппаратуры двигателей. Дефекты топливных насосов высокого давления, подкачивающих помп, форсунок. Их проверка, регулирование, ремонт. Особенности восстановления прецизионных деталей топливной аппаратуры дизелей. Характерные дефекты топливной аппаратуры карбюраторных двигателей. Особенности ремонта карбюраторов, бензонасосов и систем впрыска топлива. Проверка и регулировка после ремонта.
- 4.6. Ремонт агрегатов гидросистем. Характерные дефекты и технология ремонта деталей и сборочных единиц гидронасосов, гидрораспределителей, силовых цилиндров, гидроувеличителей сцепного веса и гидроусилителей рулевого управления, гидромеханических трансмиссий. Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания.

- 4.7. Ремонт автотракторного электрооборудования. Характерные дефекты и технология ремонта стартеров, генераторов, прерывателей-распределителей, магнето и других элементов электрооборудования. Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания.
- 4.8. Проектирование технологических процессов ремонта машин. Классификация видов технологических процессов ремонта машин и восстановления изношенных деталей. Исходные данные и последовательность разработки технологических процессов. Порядок оформления технологической документации.

## **5. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий.**

- 5.1. Принципы, методы и формы организации и основные параметры производственного процесса. Достоинства и недостатки разных форм организации ремонта.
- 5.2. Обоснование целесообразности и порядок проектирования ремонтно-обслуживающего предприятия. Способы определения количества ремонтно-обслуживающих воздействий. Планирование ремонтно-обслуживающих работ. Методика построения графика загрузки мастерской.
- 5.3. Расчет основных параметров ремонтно-обслуживающего предприятия. Определение общей трудоемкости и распределение ее по видам работ. Режимы работы предприятия и фонды времени. Определение номенклатуры цехов, участков, отделений. Расчет численности персонала предприятия, технологического оборудования и производственных площадей.
- 5.4. Компоновка и планировка ремонтно-обслуживающего предприятия. Особенности планировки основных и вспомогательных участков. Планировочные и компоновочные решения производственного корпуса. Основные принципы расчета освещения, вентиляции, отопления. Основные требования по охране труда, противопожарной и экологической безопасности.
- 5.5. Нормирование и оплата труда на ремонтно-обслуживающих предприятиях. Задачи и методы нормирования, классификация затрат рабочего времени. Форма оплаты труда.
- 5.6. Основы организации материально-технического снабжения. Оборотные средства ремонтно-обслуживающего предприятия, их состав и структура. Определение годовой потребности в узлах обменного фонда, запасных частях, инструменте и материалах. Нормирование, учет и хранение производственных запасов.
- 5.7. Технико-экономическая оценка деятельности ремонтно-обслуживающего предприятия. Определение стоимости основных фондов предприятия. Состав и расчет себестоимости ремонта. Определение цены услуги.

## **6. Управление качеством ремонта и надежностью машин**

- 6.1. Показатели качества и методы их определения. Классификация показателей качества и их характеристики. Методы определения показателей качества. Оценка уровня качества отремонтированных изделий.

- 6.2. Управление качеством ремонта машин. Общие принципы формирования оптимального качества при ремонте машин. Виды и причины брака. Формы, виды и способы технического контроля.
- 6.3. Испытание сельскохозяйственной техники на надежность. Планирование испытаний. Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации, ускоренные и имитационные испытания. Контрольные испытания машин на полигонах и машиноиспытательных станциях.
- 6.4. Основные направления повышения надежности сельскохозяйственной техники. Методы повышения надежности машин при проектировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

1. Уравнение тягового баланса автомобиля.
2. Уравнение тягового баланса трактора.
3. Основные способы поворота колесных машин.
4. Потенциальная тяговая характеристика трактора.
5. Динамический фактор.
6. Способы повышения топливной экономичности.
7. Внешняя скоростная характеристика двигателя.
8. Требования, предъявляемые к предприятиям технического сервиса.
9. Уровни ремонтно-обслуживающей базы.
10. Характеристика и структура планово предупредительной системы технического обслуживания и ремонта.
11. Методы ремонта.
12. Способы ремонта.
13. Формы организации труда на предприятиях технического сервиса.
14. Объекты ремонтно-обслуживающей базы в сельскохозяйственных организациях.
15. Виды и способы технического контроля.
16. Формы организации технического контроля.
17. Особенности использования с.-х техники и условия использования в с.-х.
18. МТА, их классификация и характеристика.
19. Характеристика внешних факторов, влияющих на работу машин и агрегатов.
20. Общие принципы комплектования оптимальных ресурсосберегающих агрегатов.
21. Производительность агрегата и ее определение.
22. Определение расхода топлива, трудовых и эксплуатационных затрат на единицу производительности.
23. Влияние условий эксплуатации в сельском хозяйстве на техническое состояние машин.
24. Система технической эксплуатации машин.
25. Виды и периодичность ТО тракторов, комбайнов, с.-х машин, автомобилей.
26. Классификация средств диагностирования.
27. Классификация видов и методов диагностирования машин.
28. Технология диагностирования машин и их составных частей.
29. Разработка годового плана-графика ТО тракторов и машин.
30. Показатели качества тракторов. Связь надежности и качества.
31. Долговечность и ее показатели.



32. Гарантийный и амортизационный сроки службы. Их значения.
33. Показатели ремонтпригодности сельскохозяйственной техники.
34. Задачи и методы технической диагностики.
35. Требования к ремонтпригодности сельскохозяйственной техники.
36. Конструктивные мероприятия повышение надежности машин.
37. Технологические мероприятия повышения надежности машин.
38. Эксплуатационные мероприятия обеспечения надежности машин.
39. Понятие о производственном предприятии. Организационно-правовые формы предприятий техсервиса.
40. Виды ТО и ремонтов машин, работающих в сельском хозяйстве.
41. Классификация форм организации ремонта машин.
42. Классификация методов организации ремонта машин.
43. Тупиковые формы организации ремонтного производства.
44. Поточные формы организации ремонтного производства.
45. Сезонный метод организации ремонта машин.
46. Круглогодичный метод организации ремонта машин.
47. Обезличенный метод организации ремонта машин.
48. Необезличенный метод организации ремонта машин.
49. Агрегатный метод организации ремонта машин.
50. Такт ремонта и его расчет.
51. Методы нормирования труда.
52. Сертификация предприятий технического сервиса.
53. Составные части бизнес-плана предприятий техсервиса.
54. Особенности комплектования, сборки, регулировки, обкатки и испытания.
55. Планирование ремонтно-обслуживающих работ. Методика построения графика загрузки мастерской.
56. Определение производственной программы предприятия. Обоснование целесообразности проектирования и строительства ремонтно-обслуживающих предприятий.
57. Управление качеством ремонта машин.
58. Испытания на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость.
59. Основные направления повышения надежности с.-х техники.
60. Комплектование и порядок сборки шатунно-поршневой группы двигателя.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **а) основная литература:**

1. Ананьин, А. Д. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов высш. учеб. заведений/ А. Д. Ананьин, В. М. Михлин, И. И. Габитов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.
2. Варнаков, В. В. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения/ В. В. Варнаков, В. В. Стрельцов, В. Н. Попов, В. Ф. Карпенков. – М.: КолосС, 2003. – 253с., ил.
3. Кузнецов, А. В. Топливо и смазочные материалы: учебник для студентов высш. учеб. заведений/ А. В. Кузнецов. – М.: «КолосС», 2007. – 199 с.
4. Пучин, Е. А. Технология ремонта машин: учебник для вузов/ Е. А. Пучин, О. Н. Дидманидзе, В. С. Новиков и др. – М.: «Триада» - Ч. I. – Ч. II. – 2006. – 348 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Бойко Н.И. Сервис самоходных машин и автотранспортных средств : учебное пособие / Н.И. Бойко, В.Г. Савамян, А.Е. Хачкинаян. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007. – 502 с.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей. Теоретические и практические аспекты : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.С. Малкин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.
3. Диагностирование автомобилей. Практикум : учеб. пособие / А.Н. Карташевич [и др.] ; Под ред. А.Н. Карташевича. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. – 208 с.
4. Аринин И. Н. Техническая эксплуатация автомобилей. 2-е изд. / И. Н. Аринин, С.И. Коновалов, Ю.В. Баженов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007. – 314 с.
5. Кузнецов А.В. Топливо и смазочные материалы. – М.: КолосС, 2007. – 199 с.
6. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: учебник для вузов / В.А. Зорин. – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. – 536 с.
7. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008. – 413 с.

#### **в) интернет-ресурсы**

1. <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts> – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
2. <http://www.edu.ru> Российское образование. Федеральный портал
3. <http://www.cnsnb.ru/> Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
4. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека

#### **е) информационные справочники**

1. <http://ru.wikipedia.org> Википедия
2. <http://www.novgaro.ru> Оборудование для технического обслуживания и ремонта техники
3. <http://www.nppnts.ru/> сайт Научно-производственного предприятия «Новые Технологические Системы»

#### **ж) Поисковые системы**

7. <http://www.yandex.ru> Яндекс
8. <http://www.google.ru> Гугл
9. <http://www.rambler.ru> Рамблер

### **III. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ «ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»**

#### **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ**

##### **Раздел I Основы электрических цепей**

###### **Тема 1. Основы теории электромагнитного поля**

Физическая основа задач теории электромагнитного поля. Уравнения электродинамики. Электростатическое поле.

Электрическое поле в проводящей среде и в диэлектрике. Магнитное поле, основные законы магнитных цепей.

## **Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока**

Основные элементы электрических цепей постоянного тока. Схемы замещения источников электрической энергии.

Основные законы и методы расчета электрических цепей. Законы Ома, Джоуля-Ленца, Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей.

Потенциальная диаграмма, баланс мощностей.

Преобразование схем электрических цепей: преобразование последовательно и параллельно соединенных пассивных и активных элементов.

Взаимное преобразование схемы соединения резисторов «звездой» и «треугольником».

Методы расчета электрических цепей: контурных токов, узловых потенциалов, наложения, метод эквивалентного генератора.

## **Тема 3. Линейные электрические цепи синусоидального тока и методы их расчета**

Синусоидальные функции времени и их характеристики; амплитуда, частота, период, начальная фаза, угол сдвига фаз. Получение синусоидальной ЭДС, синхронный генератор.

Мгновенное, действующее и среднее значения синусоидальных токов и напряжений. Основные элементы цепи синусоидального тока. Векторное представление синусоидальных функций времени, векторные диаграммы.

Основные элементы цепи синусоидального тока. Цепь синусоидального тока с последовательным и параллельным соединением элементов  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .

Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока, топографические диаграммы. Активная, реактивная, полная и комплексная мощность, баланс мощностей. Резонанс в электрических цепях.

## **Тема 4. Трехфазные цепи**

Понятие о многофазных электрических цепях. Получение трехфазной системы ЭДС. Фазные и линейные напряжения. Вращающееся магнитное поле, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Схемы соединения и расчет трехфазных цепей, векторные и топографические диаграммы.

Мощности трехфазных цепей. Метод симметричных составляющих расчета трехфазных цепей. Высшие гармоники в трехфазных цепях: трехфазный источник с несинусоидальной ЭДС, расчет симметричных трехфазных цепей с несинусоидальным источником.

## **Раздел II. Электрические машины и электропривод и электроснабжение**

### **Тема 5. Трансформаторы**

Основные типы электрических машин и общие принципы их устройства. Электромеханическое преобразование энергии в электрической машине. Преобразование электрической энергии в трансформаторе. Основные законы электротехники, в соответствии с которыми осуществляется электромеханическое преобразование энергии. Материалы, применяемые в электромашиностроении. Значение электрических машин и трансформаторов для электрификации и автоматизации сельского хозяйства и для электроэнергетики в целом. Краткая история развития электрических машин и трансформаторов. Задачи электромашиностроения на современном этапе.

Назначение, области применения и номинальные данные трансформаторов. Принцип действия трансформаторов. Процессы в трансформаторе при холостом ходе. Основное магнитное поле и поле рассеяния. Формулы для ЭДС. Характеристика намагничивания. Магнитные потери. Устройство магнитных систем, обмоток, баков и других элементов конструкции трансформаторов. Особенности устройства трансформаторов малой и большой мощности. Сопротивление взаимной индукции.

### **Тема 6. Машины постоянного тока**

Принцип действия машин постоянного тока. Устройство активной части и конструктивных элементов. Радиальная, развернутая и электрическая схемы обмоток. ЭДС обмотки якоря. Электромагнитный момент.

Назначение, режимы работы, области применения и конструкции машин постоянного тока. Коллектор – механический преобразователь частоты. Обмотки якорей машин постоянного тока.

Схемы возбуждения генераторов. Энергетическая диаграмма. Характеристика холостого хода, нагрузочная, внешняя, регулировочная и характеристика короткого замыкания.

Принцип обратимости электромашин. Уравнение равновесия ЭДС и моментов. Механическая характеристика и устойчивость работы. Энергетическая диаграмма. Механическая характеристика при различных способах возбуждения и устойчивость работы. Пуск и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения изменением напряжения, введением сопротивления в цепь обмотки якоря и изменением потока возбуждения.

Двигатели постоянного тока независимого, последовательного и смешанного возбуждения. Основные величины, характеризующие работу двигателя. Механические и электромеханические характеристики. Расчет характеристик двигателей по паспортным данным. Построение искусственных механических и электромеханических характеристик. Прямой пуск, пуск с помощью пускового реостата и при пониженном напряжении.

### **Тема 7. Асинхронные машины**

Конструкции и принцип действия асинхронных машин. Устройство активной части и конструктивных элементов. Асинхронная машина – обобщенный трансформатор

Преобразование вида энергии, величины напряжения, частоты напряжения, фазы напряжения и числа фаз. Уравнения равновесия напряжений и МДС. Векторная диаграмма. Т-образная и Г-образная электрические схемы замещения, параметры схем.

Назначение, режимы работы и области применения асинхронных машин. Исполнение асинхронных машин по степени защиты. Особенности устройства двигателей единых серий. Векторная диаграмма и схемы замещения асинхронной машины. Параметры асинхронной машины.

Механическая характеристика асинхронной машины. Моменты асинхронного двигателя. Наибольший и пусковой моменты. Перегрузочная способность двигателя.

Пусковые характеристики. Пусковые токи. Время разгона. Пуск двигателей с фазным и с короткозамкнутым ротором типа "беличья клетка". Способы регулирования скорости асинхронного двигателя. Изменение напряжения. Изменение числа пар полюсов.

Проблемы пуска в ход асинхронного двигателя. Отключение асинхронного двигателя от сети. Регулировочные свойства двигателя и способы регулирования частоты вращения. Изменение частоты питающей сети. Изменение активных сопротивлений в цепи ротора.

Асинхронные двигатели с короткозамкнутым и фазным ротором. Основные величины, характеризующие работу асинхронного двигателя. Механические и электромеханические характеристики. Расчет характеристик двигателей по паспортным данным. Построение искусственных механических и электромеханических характеристик.

### **Тема 8. Синхронные машины**

Конструкции и принцип действия синхронных машин. Устройство активной части и конструктивных элементов. Системы возбуждения. Магнитное поле обмотки возбуждения. Реакция якоря. Результирующее магнитное поле при различном характере нагрузки.

Назначение, области применения и режимы работы и синхронных машин. Особенности устройства явнополюсных и неявнополюсных синхронных машин. Магнитное поле синхронной машины при холостом ходе и нагрузке.

Параметры синхронных машин в установившемся режиме и характеристики синхронного генератора, работающего на автономную нагрузку. Характеристика холостого хода, индукционная нагрузочная, внешняя, регулировочная и характеристика короткого замыкания. Векторные диаграммы синхронных генераторов.

Индуктивные сопротивления явнополюсной и неявнополюсной синхронной машины. Векторные диаграммы явнополюсных и неявнополюсных синхронных генераторов.

Включение на параллельную работу синхронных генераторов с сетью бесконечно большой мощности. Параллельная работа синхронных генераторов соизмеримой мощности. Характеристики синхронного генератора, работающего параллельно с сетью бесконечно большой мощности. Угловая характеристика. У-образные характеристики.

Синхронные генераторы для дизель-генераторных установок. Автомобильные и тракторные генераторы. Шаговый, реактивный и гистерезисный двигатели

Индукторный генератор. Серии синхронных машин и эксплуатационные требования. Технические данные турбогенераторов, гидрогенераторов, генераторов общего назначения, синхронных компенсаторов и синхронных двигателей.

### **Тема 9. Понятие об электроприводе и характеристики двигателей**

Понятие об электроприводе. Структура электропривода. Классификация электропривода. Состояние, перспективы развития и особенности работы электропривода в сельскохозяйственном производстве.

Механические и электромеханические характеристики. Относительные единицы. Естественные и искусственные характеристики. Тормозные режимы электродвигателей, особенности и области применения. Рекуперативное и динамическое торможение. Торможение противовключением.

### **Тема 10. Механика электропривода**

Виды статической нагрузки (активная и реактивная) и механические характеристики рабочих органов производственных механизмов. Приведение моментов инерции и сопротивления к валу электродвигателя. Определение оптимального передаточного числа редуктора.

Виды статической нагрузки (активная и реактивная) и механические характеристики рабочих органов производственных механизмов. Приведение моментов инерции и сопротивления к валу электродвигателя. Определение оптимального передаточного числа редуктора.

### **Тема 11. Динамика электропривода**

Уравнение движения электропривода и его анализ. Момент инерции и электромеханическая постоянная времени. Виды переходных процессов. Особенности электромеханических систем. Устойчивость работы привода. Момент двигателя в переходном режиме. Особенности реверса двигателей.

### **Тема 12. Выбор мощности двигателя**

Выбор мощности по условиям нагрева. Технологическая и нагрузочная характеристики. Эквивалентные величины. Определение коэффициента термической перегрузки. Определение коэффициента механической перегрузки. Выбор мощности двигателя при условии, что продолжительность его работы отличается от стандартной. Условия пуска и перегрузочная способность.

Продолжительность включения. Эквивалентная мощность за время полного цикла. Пересчет на стандартную продолжительность включения. Условия пуска и перегрузочная способность. Коэффициенты термической и механической перегрузок. Проверка максимального момента.

Продолжительность включения. Эквивалентная мощность за время полного цикла. Пересчет на стандартную продолжительность включения. Условия пуска и перегрузочная способность. Коэффициенты термической и механической перегрузок. Проверка максимального момента

### **Тема 13. Регулирование координат электроприводов**

Понятие о координате электропривода. Способы регулирования координат электропривода. Критерии оценки качества регулирования. Импульсный метод регулирования угловой скорости. Регулирование тока, момента и мощности двигателя. Следящий и позиционный электропривод. Экономичное регулирование электропривода

Регулирование скорости двигателя независимого возбуждения с помощью резисторов в цепи якоря. Регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе. Регулирование скорости двигателя независимого возбуждения изменением магнитного потока и напряжения якоря. Двигатель последовательного возбуждения. Регулирование координат с помощью резисторов. Регулирование координат двигателя последовательного возбуждения изменением магнитного потока и напряжения.

### **Тема 14. Аппаратура управления и защиты электропривода**

Общие положения. Назначение, классификация и характеристики аппаратуры защиты и управления. Классификация систем управления электроприводами. Функции автоматизированных систем управления. Показатели качества управления. Бесконтактные системы управления.

Надежность электропривода и аппаратуры управления. Время наработки на отказ и среднее время восстановления.

### **Тема 15. Автоматическое управление электроприводами**

Принципы автоматического управления пуском и торможением электропривода. Типовые схемы систем управления постоянного и переменного тока. Типовые структуры замкнутых систем управления. Статические

характеристики систем. Программное управление электроприводом. Управление с помощью ЭВМ и контроллеров.

### **Раздел III. Электрические машины и электропривод и электроснабжение**

#### **Тема 16. Задачи сельского электроснабжения**

Типы районных электрических станций. Особенности электроснабжения сельского хозяйства. Показатели качества электрической энергии и их нормативные значения. Мероприятия по улучшению показателей качества электроэнергии. Контроль показателей качества электроэнергии. Надежность электроснабжения. Схемы электроснабжения потребителей первой категории. Способы и средства повышения надежности. Средства повышения надежности электроснабжения.

Развитие электроэнергетики России и зарубежных стран. Современное состояние и перспективы развития электрификации сельского хозяйства России. Перспективы развития электроснабжения. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников. Категории потребителей по надежности электроснабжения. Требования к надежности потребителей первой, второй и третьей категорий. Норма надежности электроснабжения потребителей первой, второй и третьей категорий. Ущерб от перерывов в электроснабжении с.-х. потребителей. Обеспечение высоких технико-экономических показателей систем электроснабжения с.-х. потребителей путем рационального использования электроэнергии и снижения ее потерь с помощью специальных мероприятий (организационных, технических).

#### **Тема 17. Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей**

Характеристика производственных и коммунально-бытовых потребителей сельского хозяйства. Электрические нагрузки, графики электрических нагрузок: суточные, годовые, годовые по продолжительности, время использования максимума нагрузок и время максимальных потерь. Установленная и максимальная расчетные мощности, расчетный период. Вероятностно-статистические методы прогнозирования нагрузок.

Практические приемы определения электрической нагрузки на вводе в дом, в группу домов, на участках линий электропередачи, на шинах подстанций напряжением и т.п. Методы прогнозирования электропотребления крупного с.-х. района на перспективу.

Показатели графиков электрических нагрузок. Расчет средних и среднеквадратических нагрузок. Коэффициент спроса. Определение расчетной нагрузки по средней мощности и показателям графиков нагрузки. Определение расчетных нагрузок узлов системы электроснабжения.

#### **Тема 18. Устройство электрических сетей**

Классификация электрических сетей. Конструкция и марки проводов для воздушных линий и внутренних проводок. Конструкции и марки силовых кабелей. Шинопроводы. Классификация и конструкция опор, методы пропитки деревянных опор. Изоляторы и линейная арматура. Устройство наружных и внутренних электрических сетей. Вводы в здания. Классификация помещений.

Допустимая температура нагрева проводов. Механическая прочность. Области применения установочных проводов. Прокладка кабелей. Защита от коррозии и заземление. Обслуживание. Термическая стойкость шинопроводов. Конструкция и монтаж внутренних проводок.

## **Тема 18. Расчет электрических сетей**

Задачи расчета электрических сетей. Падение и потеря напряжения в трехфазных линиях переменного тока. Расчет электрических сетей по экономическим показателям. Потери электрической энергии в линиях и трансформаторах. Расчет сети по потере напряжения. Выбор проводов по экономической плотности тока и экономическим интервалам. Выбор сечений проводов по минимуму расхода металла. Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву. Нагревание проводов и кабелей током нагрузки. Длительно допустимые нагрузки для проводов и кабелей, разных марок, в зависимости от условий прокладки. Выбор сечений проводов, плавких вставок предохранителей и автоматических выключателей в сетях напряжением до 1 кВ. Расчет разомкнутых линий трехфазного тока с неравномерной нагрузкой фаз. Расчет линий с двухсторонним питанием.

Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей. Приведенные затраты на передачу электрической энергии. Влияние коэффициента мощности нагрузки на потери электрической энергии. Понятие замкнутой электрической сети. Основные определения. Распределение токов и мощностей. Отклонение напряжения в замкнутых сетях.

### **Тема 18. Регулирование напряжения в электрических сетях**

Понятие "регулирование напряжения". Отклонения напряжения и их влияние на работу электроприемников. Определение допустимой потери напряжения. Методы регулирования напряжения в сельских электрических сетях. Стабилизация. Встречное регулирование напряжения. Средства регулирования напряжения. Сетевые регуляторы напряжения. Вольтодобавочные трансформаторы. Конденсаторы продольного и поперечного присоединения.

Влияние различных элементов электрической установки на отклонение напряжения. Проверка сети на кратковременные понижения напряжения при пуске электродвигателей. Регулирование напряжения под нагрузкой. Тиристорные регуляторы напряжения. Проверка сети на отклонения напряжения от номинального.

### **Тема 19. Механический расчет воздушных линий**

Механический расчет проводов. Определение механических нагрузок на провода. Уравнения состояния провода в пролете. Критический пролет, выбор режима максимального напряжения в проводе. Критическая температура, выбор условий максимальной стрелы провеса провода в пролете. Монтажные таблицы. Расчет грозозащитных тросов. Механический расчет опор методом предельных состояний. Расчет горизонтальных и вертикальных сил, действующих на опору. Изгибающий момент в опасных сечениях опоры и проверка прочности опоры. Закрепление опоры в грунте.

Расчетные климатические условия. Соотношения для расчета проводов в пролете с одинаковой высотой точек подвеса. Соотношения для расчета проводов в пролете с разными высотами точек подвеса. Расчет проводов с учетом натяжных изолирующих подвесок.

## ***Раздел IV Светотехника и электротехнология***

### **Тема 20. Оптическое излучение. Основные понятия и величины**



Общая характеристика оптического излучения. Поток излучения. Спектр излучения. Понятие точечного источника. Телесный угол.

Планетарная роль естественного оптического излучения. Солнечное излучение как энергетическая основа сельского хозяйства. Светотехника как наука и область техники, ее роль в решении хозяйственных и бытовых проблем.

### **Тема 21. Тепловые и разрядные источники излучения**

Основные законы теплового излучения. Характеристики электрических источников излучения. Вольфрамовые лампы накаливания, устройство. Галогенные лампы накаливания, устройство. Общая классификация электрических источников оптических излучений. Область применения вольфрамовых ламп накаливания. Область применения галогенных ламп накаливания.

Устройство разрядных ламп низкого давления. Характеристики. Устройство разрядных ламп высокого и сверхвысокого давления. Характеристики. Натриевые лампы. Металлогалогенные лампы. Ксеноновые лампы.

### **Тема 22. Основы теории электронагревательных устройств**

Электрический нагрев. Основы динамики электронагрева. Уравнение динамики теплового баланса. Способы нагрева и классификация электронагревательных устройств

Характеристики ЭМП как носителя энергии. Поглощение и преобразование энергии ЭМП в вещественных средах, ее механическое, термическое, магнитное и химическое проявления.

Основные способы, прямой и косвенный виды электронагрева. Электротермическое оборудование, определения, терминология, классификация. Задачи и содержание расчета оборудования. Кинетика нагрева. Общее уравнение электронагрева. Определение мощности и конструктивных размеров. Определение теплового КПД и удельного расхода электроэнергии.

Преобразование электрической энергии в тепловую. Особенности применения в сельском хозяйстве. Температурные режимы и энергетические показатели основных процессов сельскохозяйственного производства.

### **Тема 23. Специальные виды нагрева**

Электродуговой нагрев. Принципы плазменно-дугового нагрева, дуговые плазмотроны. Индукционный и диэлектрический нагрев. Основные физические закономерности и режимы нагрева. Термоэлектрический нагрев и охлаждение. Электронно-лучевой и лазерный нагрев.

### **Тема 24. Специальные виды электротехнологии**

Обработка электрическим током. Аэроионизация воздуха. Предпосевная обработка семян. Электроимпульсная технология и ее особенности. Ультразвуковая и магнитная обработка материалов.

Технологические свойства и проявления электрического тока. Электродкоронные фильтры. Электроимпульсная техника. Характеристика магнитного поля как физического фактора и его технологические свойства.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

1. Общие свойства электрической цепи постоянного тока. Основные элементы электрической цепи постоянного тока. Схема замещения электрической цепи.\*
2. Электрический ток. Плотность тока. Электрическое напряжение.

3. Закон Ома. Источник ЭДС и источник тока.
4. Электрическая энергия и мощность. КПД источника энергии.
5. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
6. Законы Кирхгофа.
7. Преобразование соединений сопротивлений в электрических схемах.
8. Последовательное соединение ЭДС. Параллельное соединение источников энергии с равными ЭДС.
9. Расчет цепи с помощью законов Кирхгофа.
10. Метод 2-х узлов.
11. Амплитуда, частота и фаза синусоидального тока и напряжения.

Действующие значения.

12. Резистор и индуктивность в цепи синусоидального тока.
13. Резистор и конденсатор в цепи синусоидального тока.
14. Резистор, индуктивность и конденсатор цепи синусоидального тока.
15. Комплекс полного сопротивления и полной проводимости цепи. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
16. Индуктивно связанные цепи; последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных цепей.
17. Трехфазные цепи. Определение. Схемы соединений.
18. Симметричные цепи трехфазного тока.
19. Несимметричные цепи трехфазного тока.
20. Мощности трехфазной цепи.
21. Устройство трансформаторов и принцип работы. Классификация трансформаторов.
22. Машины постоянного тока. Устройство и принцип работы.
23. Генераторы постоянного тока. Способы возбуждения ГПТ.

Характеристики ГПТ.

24. Двигатель постоянного тока. Характеристики ДПТ. Способы пуска ДПТ.
25. Асинхронные машины. Классификация. Устройство и принцип работы.
26. Рабочие характеристики асинхронной машины. Пусковой и максимальный момент асинхронной машины. Формула Клоса.
27. Синхронные машины. Формы исполнения. Конструкции роторов синхронных машин.
28. Понятие об электроприводе. Классификация электроприводов. Механические характеристики рабочих машин.
29. Уравнение движения электропривода. Приведение момента сопротивления механизма к валу двигателя.
30. Нагрузочная диаграмма двигателя. Выбор электродвигателя для привода механизма. Основные факторы.
31. Нагрев электродвигателя. Перегрузочная способность электродвигателя.
32. Типы электростанций и подстанций. Передача и распределение электроэнергии. Потери напряжения в линиях переменного тока.
33. Неизолированные провода для воздушных линий. Выбор площади поперечного сечения проводов по нагреву и механической прочности.
34. Конструкция опор. Изоляторы и арматура.
35. Конструкции и монтаж внутренних проводок. Маркировка и области применения установочных проводов.

36. Элементы конструкции кабелей. Выбор площади поперечного сечения кабелей по нагреву.
37. Понятия о горении и гашении электрической дуги.
38. Контрольно-измерительные приборы в различных цепях электростанций и подстанций. Измерительные трансформаторы.
39. Автоматическое повторное включение. Автоматическое включение резерва.
40. Источники реактивной мощности. Компенсирующие устройства.
41. Определение оптического излучения. Фотометрические приборы.
42. Основные законы теплового излучения. Характеристики электрических источников излучения.
43. Вольфрамовые и галогенные лампы накаливания.
44. Устройство разрядных ламп низкого и высокого давления.
45. Устройство разрядных ламп сверхвысокого давления.
46. Схемы пускорегулирующих аппаратов разрядных ламп.
47. Классификация светильников. Основные характеристики светильников.
48. Установки для облучения животных.
49. Установки для облучения растений.
50. Расчет освещенности по методу удельной мощности.
51. Классификация электронагревательных устройств.
52. Нагрев сопротивлением. Конструкция ТЭН.
53. Электродный нагрев.
54. Особенности электрического нагрева полупроводников.
55. Электрические водонагреватели. Конструктивные особенности.
56. Электрокалориферные установки.
57. Установки местного электрообогрева.
58. Аэроионизация воздуха.
59. Электроимпульсные установки.
60. Электрогидравлический эффект. Области применения.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Учебная литература**

1. Касаткин А. С. Электротехника. /А.С.Касаткин,М.В, Немцов.- М.Академия,2005.-544с.
2. Электротехника/ Под.ред. Горбунова.-М.:УМИ Триада,2003.-264с
3. Рекус Г.Г. Лабораторный практикум по электротехнике с основами электроники.-М.: Высшая школа, 2001.-255с.
4. Комплексные числа и их применение в инженерных задачах. Ч.1: учебно-методические указания с примерами решения задач для студентов неэлектротехнических специальностей технических вузов / БелГСХА; сост.: С.Н.Толстопятов, А.А.Виноградов, С.В.Вендин. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2008.-20с
5. Лабораторный практикум по электричеству : учебное пособие / Г. П. Стародубцева, Е. И. Рубцова, М. А. Афанасьев. - М. : Колос, 2007. - 116 с.
6. Теоретические основы электротехники: Учебник, для с.-х. вузов / А.Н. Горбунов и др, — М.: УМЦ «Триада», 2005.— 304 с.
7. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. /К.С. Демирчан, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. - СПб.: «Питер», 2004.

8. Основы теории цепей /Зевеке Г .В. и др. - М: Энергоатомиздат, 1989. -528 с.
9. Кравцов А.В., Меренков А.А., Соболев А.В. Теоретические основы электротехники: Сборник контрольных и тестовых задач/ Под общ. ред. проф. Соболева А.В. — М.: МГАУ им.В П. Горячкина, 2009.
10. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник для вузов. - 11-е изд. - М.: Гардарики, 2007. - 701с.
11. Копылов И. П. Электрические машины: Учебник. – 2-е изд., перераб. – М.: Высшая школа; Логос; 2000.
12. Проектирование электрических машин: Учебник / И. П. Копылов, Б. К. Клоков, В. П. Морозкин. и др. / Под ред. И. П. Копылова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2001.
13. Ванурин В. Н. Электрические машины. М.: Колос,1995.
14. Брускин Д. Э., Зорохович А. Е., Хвостов В. С. Электрические машины и микромашины. – М.: Высшая школа, 1990.
15. Забудский Е. И. Математическое моделирование управляемых электроэнергетических устройств: Учебное пособие для вузов. – Ульяновск: УЛГТУ, 1998.
16. Забудский Е. И. Анализ управляемых электроэнергетических устройств методом конечных элементов: Учебное пособие для вузов. – М.: МГАУ им. В.П. Горячкина, 1999.
17. Справочник инженера-электрика сельскохозяйственного производства: Учебное пособие. – М.: Информагротех, 1999.
18. Ковчин С. А., Сабинин Ю. А. Теория электропривода. – С. Пб.: Энергоиздат Санкт-Петербургское отделение, 2000.
19. Чиликин М. Г., Сандлер А. С. Общий курс электропривода. – М.: Энергоиздат, 1981.
20. Фоменков А. П. Электропривод сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий. – М.: Колос, 1984.
21. Ильинский Н. Ф., Козаченко В. Ф. Общий курс электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 1992.
22. Ключев В. И. Теория электропривода. – М. Энергоатомиздат, 1985.
23. Мусин А. М. Электропривод сельскохозяйственных машин и агрегатов. – М. Агропромиздат, 1985.
24. Кондратенков Н. И., Антони В. И., Ермолин М. Я. Электропривод сельскохозяйственных машин. – Челябинск, 1999.
25. Шичков Л. П., Коломиец А. П. Электрооборудование и средства автоматизации сельскохозяйственной техники. – М. Колос, 1995.
26. Савченко П. И., Гаврилюк И. А., Земляной И. Н., Худобин Н. В. Практикум по электроприводу в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1996.
1. И. А. Будзко, В. Ю. Гессен. Электроснабжение сельского хозяйства. – М.: Колос, 1999.
27. Акимцев Ю. И., Веялис Б. С. Электроснабжение сельского хозяйства. – М.: колос, 1993. -384 с.
28. Справочник по проектированию электросетей в сельской местности / Под ред. П.А.Каткова и В.И.Франгуляна. – М.: Энергия, 1990.
29. Будзко И.А., Лещинская Т.Б., Сукманов В.И. Электроснабжение сельского хозяйства. – М.: Колос, 2000.
30. Руководящие материалы по проектированию. – М.: РОСЭП, 1996 – 2000.

31. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7-ое изд. - М.: Главгосэнергонадзор, 2002.
32. Правила эксплуатации электроустановок потребителей / Госэнергонадзор Минтопэнерго РФ. -5-е изд. -М.: Энергоатомиздат, 1992.
33. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей / Госэнергонадзор Минтопэнерго РФ. - 4-е изд. - М: Энергосервис. 1994.
34. Будзко И. А., Левин М. С. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов. 2-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985.
35. Справочник инженера-электрика сельскохозяйственного производства. – М.: Информагротех, 1999.
36. Левин М. С., Лещинская Т. Б., Белов С. И. Электроснабжение населенного пункта. Методические рекомендации по курсовому и дипломному проектированию. – М.: МГАУ им. В.П. Горячкина, 1999.
37. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства. / Под ред. И. А. Будзко 2-е изд. – М.: Агропромиздат, 1982.
38. Кнорринг Г. М. и др. Справочная книга для проектирования электрического освещения. СПб.: Энергоатомиздат. 2002
39. Справочная книга по светотехнике / Под ред Ю. Б. Айзенберга. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 923 с.
40. Трембач В. В. Световые приборы. – М.: Высшая школа, 1998. – 497 с.
41. Гусев Н. М. Естественное освещение зданий. – М.: Госстройиздат, 2001. – 196 с.
5. Живописцев Е. ., Косицын О. А. Электротехнология и электрическое освещение. М.: Агропромиздат, 1990.
42. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7-ое изд. - М.: Главгосэнергонадзор, 2002.
43. Правила эксплуатации электроустановок потребителей / Госэнергонадзор Минтопэнерго РФ. -5-е изд. -М.: Энергоатомиздат, 1992.
44. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей / Госэнергонадзор Минтопэнерго РФ. - 4-е изд. - М: Энергосервис. 1994.
45. Строительные нормы и правила (СНиП) 3.05.06-85. Электротехнические устройства. Правила производства и приёмки работ. - М.: Стройиздат. 1986.

#### **Электронные ресурсы в сети Интернет**

- 6.4.1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам, <http://wmdow/edu.ru>.
- 6.4.2. Электронный каталог центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии), <http://www.cnshb.ru>.
- 6.4.3. Электронные учебные материалы по электротехнике, МАНиГ. <http://www.shat.ru>.
- 6.4.4. Электротехника и электроника. Трёхфазные электрические цепи: Учебное пособие, [http://window,edu.ru/window/library?p\\_rid=2497](http://window,edu.ru/window/library?p_rid=2497).
- 6.4.5. Тексты книг по электротехническим дисциплинам, а формате pdf для бесплатного перекачивания, <http://www.kodges.ru>.
- 6.4.6. Электронная электротехническая библиотека, <http://www.eiectrolibrary.info; toehelb.ru/theory/toe/info.htm; buk.ru/technics/30813-tebretichesk>.
- 6.4.7. Электротехника и электроника: Учебное пособие,

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ.**

Формой проведения вступительного испытания является работа в виде компьютерного тестирования. На вступительном испытании абитуриент выполняет экзаменационную работу, каждый поступающий выполняет свою работу самостоятельно. Каждый из вариантов экзаменационной работы включает в себя контролируемые элементы содержания из всех разделов общеобразовательного предмета.

Работа состоит из 20 вопросов разного уровня сложности, требующих выбрать ответ из предложенных вариантов, проведения аналогий, вписывания ответа без объяснения результатов и с кратким пояснением и т.д. и части «4» - повышенный уровень сложности, которая будет содержать задание в виде задачи, конкретной ситуации и т.д., требующая непосредственного письменного развернутого решения:

– часть 1 – 8 вопросов простого уровня сложности. Будут оцениваться за каждый правильный ответ в 3 балла. К каждому заданию прилагается от 3 до 5 вариантов ответа, из которых правильный только один. При выполнении заданий части 1 в строке ответов справа от выполняемого задания поступающий указывает номер выбранного ответа;

– часть 2 – 4 вопроса среднего уровня сложности. Будут оцениваться за каждый правильный ответ в 4 балла. Часть 2 содержит задания с выбором нескольких правильных вариантов, проведения сопоставления между предложенными вариантами, выстраивания логических цепочек, восстановления соответствия, исключение лишнего, дополнения (заполнить пропуск), поиск аналогии и т. Д. Задание считается выполненным, если дан верный ответ в соответствии с условием задания.

- часть 3 – 4 вопроса сложного уровня. Будут оцениваться за каждый правильный ответ в 5 баллов. Часть 4 может содержать задания, на которые требуется дать краткий ответ и др.

- часть 4 – включает 4 задания (задачу, разбор какой-то ситуации и т.д.), относящиеся к повышенному уровню сложности, требующие непосредственного решения с изложением хода решения. Каждое правильно выполненное задание части 4 может быть оценено в 10 баллов.

Система оценивания результатов выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом:

Часть 1 = 8 заданий по 3 балла=24 балла

Часть 2 = 4 заданий по 4 балла=16 баллов

Часть 3 = 4 заданий по 5 баллов=20 баллов

Часть 4 = 4 задания по 10 баллов=40 баллов

**ИТОГО: 100 баллов**

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы подсчитывается число баллов по 100-балльной шкале.

Каждый поступающий получает логин и пароль для сдачи вступительного испытания в системе электронной поддержки учебных курсов Белгородского ГАУ. Вступительное испытание в дистанционном формате сдается с использованием онлайн-прокторинга. Обязательным условием допуска к экзамену является идентификация личности (распознавание лица и/или идентификация наблюдателем по документу с фотографией).

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы подсчитывается число баллов по 100-балльной шкале. На выполнение всей экзаменационной работы с учетом заполнения всех разделов и проверки работы экзаменуемым отводится 240 минут.

## Демонстрационная версия экзаменационной работы

### Часть 1. С ВЫБОРОМ ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТОВ БЕЗ ОБОСНОВАНИЯ

Вопрос 1. Текст вопроса

- 1) Ответ № 1
- 2) Ответ № 2
- 3) Ответ № 3
- 4) Ответ № 4

Вопрос 2. Текст вопроса

- 1) Ответ № 1
- 2) Ответ № 2
- 3) Ответ № 3
- 4) Ответ № 4

Вопрос 3. Текст вопроса

- 1) Ответ № 1
- 2) Ответ № 2
- 3) Ответ № 3
- 4) Ответ № 4

Вопрос 4. Текст вопроса

- 1) Ответ № 1
- 2) Ответ № 2
- 3) Ответ № 3
- 4) Ответ № 4

Вопрос 5. Текст вопроса

- 1) Ответ № 1
- 2) Ответ № 2
- 3) Ответ № 3
- 4) Ответ № 4

Вопрос 6. Текст вопроса

- 1) Ответ № 1
- 2) Ответ № 2
- 3) Ответ № 3
- 4) Ответ № 4

Вопрос 7. Текст вопроса

- 1) Ответ № 1
- 2) Ответ № 2
- 3) Ответ № 3
- 4) Ответ № 4

Вопрос 8. Текст вопроса

- 1) Ответ № 1
- 2) Ответ № 2
- 3) Ответ № 3
- 4) Ответ № 4



# ОБРАЗЕЦ

## Вопрос 1

Пока нет  
ответа  
Вам: 3  
🚩 Отметить  
вопрос

В чем заключается сущность метода определения коэффициента фильтрации?

Выберите один ответ:

- 1. В определении степени замедления истечения топлива через фильтр
- 2. В определении количества механических примесей на фильтре
- 3. В определении засоренности фильтра
- 4. В определении времени истечения топлива через фильтр

## Вопрос 2

Пока нет  
ответа  
Вам: 3  
🚩 Отметить  
вопрос

Какой из видов инструктажей проводится перед выполнением работ, не связанных с прямыми обязанностями?

Выберите один ответ:

- 1. Текущий
- 2. вводный
- 3. внеплановый
- 4. целевой

## Вопрос 3

Пока нет  
ответа  
Вам: 3  
🚩 Отметить  
вопрос

Что создает обмотка возбуждения двигателя постоянного тока:

Выберите один ответ:

- 1. Ток
- 2. Электрическое поле
- 3. Все ответы верны
- 4. Магнитное поле и поток

## Вопрос 4

Пока нет  
ответа  
Вам: 3  
🚩 Отметить  
вопрос

Тип механизма резы для пластового сыра на кубики?

Выберите один ответ:

- 1. Зубчатая дробилка
- 2. Дисковая картерезка
- 3. Наковаль боробан
- 4. Комбинированный механизм с режком в трех перпендикулярных плоскостях

## Вопрос 5

Пока нет  
ответа  
Вам: 3  
🚩 Отметить  
вопрос

Какой величиной  $d_{max}$  ограничен средний размер комков пачы после боронования

Выберите один ответ:

- 1.  $d_{max} < 5 \text{ см}$
- 2.  $d_{max} < 1 \text{ см}$
- 3.  $d_{max} = 10 \text{ см}$  и более
- 4.  $d_{max} = 6...10 \text{ см}$

## Часть 2. С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ, ПРОВЕДЕНИЯ СОПОСТАВЛЕНИЯ

Вопрос 9. Текст вопроса (изучите приведенный текст вопроса, приведенный термин, осмыслите ответ).

1) Впишите ответ

Вопрос 10. Текст вопроса (изучите приведенный текст вопроса, приведенный термин, осмыслите ответ).

1) Впишите ответ

Вопрос 11. Текст вопроса (изучите приведенный текст вопроса, приведенный термин, осмыслите ответ).

1) Впишите ответ

Вопрос 12. Текст вопроса (изучите приведенный текст вопроса, приведенный термин, осмыслите ответ).

1) Впишите ответ

### ОБРАЗЕЦ

<b>Вопрос 9</b> Поставить ответ Баллы: 4 ❏ Ответить вопрос	<input type="text"/> - карм, полученный естественным или искусственным высушиванием трав до влажности 14-17 %.
<b>Вопрос 10</b> Поставить ответ Баллы: 4 ❏ Ответить вопрос	<input type="text"/> - это механизм, служащий для преобразования вращательного движения при помощи шкивов, закреплённых на валах и бесконечной гибкой связи.
<b>Вопрос 11</b> Поставить ответ Баллы: 4 ❏ Ответить вопрос	<input type="text"/> - количество доенных коров в течение суток (2х или 3-хразное).
<b>Вопрос 12</b> Поставить ответ Баллы: 4 ❏ Ответить вопрос	<input type="text"/> - устройство, состоящее из вентилятора с электродвигателем и патрубка с мягкой вставкой. Предназначен для нагрева воздуха в системе приточной вентиляции животноводческих помещений.

### Часть 3. ОТВЕТ С КРАТКИМ ОБОСНОВАНИЕМ

Вопрос 13. Текст вопроса (необходимо сопоставить явление, процессы, действия, закономерности исходя из текста вопроса).

Задание на сопоставление 1	Номер варианта 1
Задание на сопоставление 2	Номер варианта 2
Задание на сопоставление 3	Номер варианта 3

Вопрос 14. Текст вопроса (необходимо сопоставить явление, процессы, действия, закономерности исходя из текста вопроса).

Задание на сопоставление 1	Номер варианта 1
Задание на сопоставление 2	Номер варианта 2
Задание на сопоставление 3	Номер варианта 3

Вопрос 15. Текст вопроса (необходимо сопоставить явление, процессы, действия, закономерности исходя из текста вопроса).

Задание на сопоставление 1	Номер варианта 1
Задание на сопоставление 2	Номер варианта 2
Задание на сопоставление 3	Номер варианта 3

Вопрос 16. Текст вопроса (необходимо сопоставить явление, процессы, действия, закономерности исходя из текста вопроса).

Задание на сопоставление 1	Номер варианта 1
Задание на сопоставление 2	Номер варианта 2
Задание на сопоставление 3	Номер варианта 3

### ОБРАЗЕЦ

The screenshot displays a digital test interface with four questions, each presented in a light blue box. Each question includes a title, a brief description, and several multiple-choice options. Question 13 asks to match stress types with their definitions. Question 14 asks to match hydraulic laws with their descriptions. Question 15 asks to match mechanical properties with their definitions. Question 16 asks to match motor speed characteristics with their descriptions. Each option is presented in a dropdown menu labeled 'Выберите...'. On the left side of each question box, there are navigation icons: a question mark for the question title, a document icon for the question text, a list icon for the options, and a checkmark for the answer status.

**Вопрос 13**  
Установите соответствие между видами напряжения и его определениями.  
Напряжения, возникающие в поперечном сечении детали при эксплуатационных нагрузках  
Напряжения, при которых образец разрушается или в нем возникает заметные пластические деформации  
Наибольшие напряжения, обеспечивающие безопасную работу конструкции  
Выберите...  
Выберите...  
Выберите...

**Вопрос 14**  
Установите соответствие между основными законами гидравлики:  
любая жидкость обладает свойством передавать внешнее давление, оказываемое на свободную поверхность, во все расположенным в её объёме частям без изменения  
сила внутреннего трения в жидкости прямо пропорциональна градиенту скорости, площади трущихся слоёв и динамической вязкости жидкости  
Выберите...  
Выберите...

**Вопрос 15**  
Установите соответствие между механическими свойствами и их определениями:  
способность конструкции сопротивляться усадкам, стремившимся вывести их из исходного состояния равновесия  
способность материала восстанавливать форму и размеры после снятия нагрузки  
способность материала конструкции и их элементов сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь  
способность материала изменять и сохранять изменённую форму  
Способность тела или конструкции сопротивляться образованию деформации  
Выберите...  
Выберите...  
Выберите...  
Выберите...  
Выберите...

**Вопрос 16**  
Установите соответствие характеристики и числа оборотов вала электродвигателя  
низко оборотистые  
средне оборотистые  
высоко оборотистые  
Выберите...  
Выберите...  
Выберите...

## Часть 4. ОТВЕТ С ПОЛНЫМ РАЗВЕРНУТЫМ РЕШЕНИЕМ

Вопрос 17. Текст вопроса (полный развернутый ответ, необходимо ответить на поставленный вопрос, решить ситуационную задачу, раставить).

Ответ:	
--------	--

Вопрос 18. Текст вопроса (полный развернутый ответ, необходимо ответить на поставленный вопрос, решить ситуационную задачу, раставить).

Ответ:	
--------	--

Вопрос 19. Текст вопроса (полный развернутый ответ, необходимо ответить на поставленный вопрос, решить ситуационную задачу, раставить).

Ответ:	
--------	--

Вопрос 20. Текст вопроса (полный развернутый ответ, необходимо ответить на поставленный вопрос, решить ситуационную задачу, раставить).

Ответ:	
--------	--

## ОБРАЗЕЦ

**Вопрос 17**  
Правильный ответ  
Вопрос 10  
Оценить вопрос

Процессы, происходящие вокруг нас, связаны с превращением различных видов энергии. Устройство, преобразующие электрическую энергию в механическую, либо механическую энергию в электрическую называют .

Если устройство преобразует механическую энергию в электрическую, то оно является  электромеханики. По принципу действия и выработки энергии генераторы электроэнергии разделяют на генераторы переменного и постоянного напряжения. Если устройство преобразует электрическую энергию в механическую, то оно является электромеханикой.  По принципу действия и питающего напряжения различают электрические электродвигатели постоянного и переменного тока. Принцип действия электрических машин постоянного тока основан на взаимодействии электрического проводника и магнитного поля. Для создания  можно использовать постоянные магниты и . Электрическая машина состоит из неподвижной и подвижной (вращающейся) частей. Неподвижная часть электрического генератора и электродвигателя называется . Подвижная часть электрической машины постоянного тока называется . Частота вращения электродвигателя постоянного тока зависит от величины магнитной  и тока в обмотке якоря. Подвижная часть электрической машины переменного тока называется . Частота вращения электродвигателя переменного тока зависит от числа пар  обмотки статора и от частоты тока питающего напряжения.

**Вопрос 18**  
Правильный ответ  
Вопрос 10  
Оценить вопрос

Показатели качества электрической энергии поставленной потребителю (ГОСТ 13109—47) включают следующие основные показатели: отклонение частоты; колебания частоты; отклонение напряжения; колебания напряжения; несимметричность формы кривой напряжения; смещение нейтрала.

Разность между фактическим и номинальным значениями частоты, усредненная за 10 мин определяет  частоты. Допускается не более 0,1 Гц в номинальном режиме, а временно не более 0,2 Гц. Разность между наибольшим и наименьшим значениями частоты при достаточно быстром ее изменении (не менее 0,2 Гц/с) определяет  частоты. Допускается не более 0,2 Гц сверх отклонения частоты. Кратковременные и частые отклонения напряжения определяют . Разность между фактическим и номинальным значениями напряжения за длительный промежуток времени определяет . Отношение напряжения нулевой последовательности к фазному напряжению прямой последовательности определяет . Отношение действующего значения напряжения всех высших гармоник к действующему значению напряжения основной гармоники определяет  напряжения.

Передача электроэнергии потребителю может осуществляться по  линиям электропередачи (ЛЭП). При этом различают высоковольтные и низковольтные ЛЭП. В зависимости от числа проводов, для передачи высокого напряжения обычно применяется  линии, а для передачи напряжения до 100 В –  линии. При этом важно правильно выбрать сечение провода, т.к. сечение провода определяет .

**Вопрос 19**  
Правильный ответ  
Вопрос 10  
Оценить вопрос

К электротехнологиям относятся технологические процессы в которых для воздействия на объект используется  энергии. В сельском хозяйстве к электротехнологиям, кроме электрического нагрева, относятся технологии использующие энергию электрических и магнитных  при воздействии на растения и животных.

Из оптических излучений для облучения растений с целью фотосинтеза применяют специальные лампы, которые называют . Для обеззараживания воздушной среды и поверхности животноводческих помещений применяют  лампы с применением  излучения. Для ультрафиолетового облучения животных с целью терапевтического, профилактического и лечебного воздействия применяют  лампы. Для местного обогрева животных и птицы применяют  лампы. К электротехнологиям относятся также процессы электротехнологических технологий, разделения зерновых смесей в электрических полях, зарядки и осаднения аэрозолей, обработки смолы и пены электрическим током, электроимпульсные технологии, ультразвуковой и магнитной обработки материалов, озонирование воздушной среды и др. Процесс разделения зерновых смесей в электрических полях называют . С применением дробления жидкости на мелкие капли, их зарядки, распыления и осаднения реализуется  технологии.  обработка связана с применением акустических (звуковых) волн высокой частоты.