

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО Южно-
Уральский ГАУ
С.В. Чернухина
«30» января 2026 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦДИСЦИПЛИНЕ**

научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для
агропромышленного комплекса

Рассмотрена на заседании ученого совета Университета
«30» января 2026г., протокол № 9

Троицк
2026

Настоящая программа разработана в соответствии с рабочими программами дисциплин «Теоретические основы и разработка рабочих и технологических процессов сельскохозяйственных машин», «Основы проектирования и использования машинно-тракторного парка», «Эксплуатационные материалы», «Моделирование в агроинженерии», «Системы автоматизированного проектирования технических средств агропромышленного комплекса», «Методы и средства ресурсосбережения при производстве продукции растениеводства и животноводства», «Моделирование механизированных процессов в растениеводстве и животноводстве», «Методы обеспечения работоспособности технических средств агропромышленного комплекса», «Методологические основы организации технического сервиса», «Методологические основы эксплуатации оборудования предприятий технического сервиса», федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень специалиста, магистра).

Составители:

Шепелёв С.Д., доктор технических наук, доцент.

Зырянов А.П., кандидат технических наук, доцент.

Пятаев М.В., кандидат технических наук, доцент.

Петелин А.А., кандидат технических наук.

Программа вступительного испытания по спецдисциплине научной специальности 4.3.1. обсуждена на объединенном заседании кафедр «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие», «Эксплуатация машинно-тракторного парка и технология и механизация животноводства», «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности» 12 декабря 2025 г., протокол № 10.

Руководитель программы аспирантуры

Шепелёв С.Д.

ВВЕДЕНИЕ

Основу программы составляют положения Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки Агроинженерия (уровень специалиста, магистра) и в соответствии с рабочими программами дисциплин «Теоретические основы и разработка рабочих и технологических процессов сельскохозяйственных машин», «Основы проектирования и использования машинно-тракторного парка», «Эксплуатационные материалы», «Моделирование в агроинженерии», «Системы автоматизированного проектирования технических средств агропромышленного комплекса», «Методы и средства ресурсосбережения при производстве продукции растениеводства и животноводства», «Моделирование механизированных процессов в растениеводстве и животноводстве», «Методы обеспечения работоспособности технических средств агропромышленного комплекса», «Методологические основы организации технического сервиса», «Методологические основы эксплуатации оборудования предприятий технического сервиса».

1. ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Программа вступительных испытаний в аспирантуру подготовлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень магистра и специалиста).

Целью программы вступительных испытаний является обеспечение приема в аспирантуру на конкурсной основе.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Технологии и комплекс машин для возделывания сельскохозяйственных культур.

Машины и орудия для обработки почвы.

Строение, фазовый состав и технологические свойства почвы. Понятия влажности, твердости, коэффициента трения и удельного сопротивления почвы. Виды почв в зависимости от удельного сопротивления.

Технологические основы и способы обработки почвы. Агротехнические требования к обработке почвы. Основы взаимодействия клина с почвой. Развитие поверхности трехгранного клина в криволинейную поверхность. Виды вспашки. Типы корпусов и их параметры.

Ветровая и водная эрозия почв. Причины проявления ветровой и водной эрозии и способы борьбы с ними. Способы безотвальной обработки почвы. Типы рабочих органов для безотвальной обработки.

Технологические операции и процессы обработки почвы. Теоретические основы технологического процесса вспашки.

Классификация лемешно-отвальных плугов. Технологии гладкой вспашки. Плуги для гладкой вспашки: оборотные, поворотные, секционные, клавишные, балансирные, фронтальные. Плуги специального назначения, их особенности.

Определение усилий на перестановку рабочих органов сельскохозяйственных машин. Методы Н.Е. Жуковского и Г.Д. Терскова для определения неизвестных сил.

Машины для поверхностной обработки почвы. Общее устройство и рабочий процесс борон, луцильников, катков, культиваторов. Типы и параметры их рабочих органов. Обоснование и выбор параметров рабочих органов.

Машины с активными рабочими органами. Классификация, принцип действия, основные типы. Общее устройство и рабочие процессы машин (фрез, прореживателей, ротационных плугов и др.).

Комбинированные машины и агрегаты. Принципы и способы комбинирования рабочих органов и совмещения операций.

Машины для посева и посадки.

Способы посева и посадки с.-х. культур. Основные типы сеялок и посадочных машин. Особенности широкозахватных сеялочных агрегатов, модульный принцип конструирования.

Сеялки. Общее устройство и рабочий процесс базовых моделей машин для посева зерновых, технических и овощных культур.

Посадочные машины. Типы, общее устройство и рабочий процесс картофелепосадочных машин.

Машины для внесения удобрений.

Машины для внесения органических удобрений. Типы, общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы.

Машины для внесения минеральных удобрений. Общее устройство, рабочие процессы машин. Рабочие органы. Основы теории и расчета туковысевающих аппаратов.

Машины для внесения жидких и пылевидных удобрений. Общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы, их основные параметры.

Машины для защиты растений от вредителей и болезней.

Машины для приготовления рабочих жидкостей. Общее устройство и рабочие процессы. Настройка на заданные условия работы. Основные регулировки. Меры безопасности.

Опрыскиватели, опыливатели, аэрозольные генераторы и другие машины для защиты растений. Общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы (мешалки, эжекторы, насосы, вентиляторы, распиливающие устройства). Основные параметры и регулировки.

Машины для уборки корнеклубнеплодов, овощей и плодово-ягодных культур.

Картофелеуборочные машины. Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры.

Комплексы послеуборочной обработки и хранения картофеля. Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры картофелесортировок.

Машины для уборки и послеуборочной обработки свеклы и других корнеплодов. Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры свеклоуборочных машин.

Машины для уборки и послеуборочной обработки овощей. Типы, рабочие процессы, особенности конструкций. Основные регулировки, режимы работы. Оборудование пунктов для послеуборочной обработки и хранения овощей.

Технологии и комплекс машин для уборки сельскохозяйственных культур.

Устройство, технологические процессы машин для заготовки кормов.

Виды кормов и технологии их заготовки. Система машин для заготовки кормов. Технологические свойства кормовых культур. Косилки. Грабли, ворошители.

Кормоуборочные комбайны. Типы комбайнов. Рабочие органы комбайнов: режущие аппараты, мотовила, подбирающие аппараты и измельчители, их устройство, принцип работы и регулировки. Настройка на заданную длину резки.

Устройство, технологические процессы машин для уборки колосовых, бобовых, крупяных и масличных культур.

Зерноуборочные комбайны. Типы, компоновочные схемы. Технологические и рабочие процессы. Агротехнические требования. Жатки комбайнов. Особенности, устройство и процесс работы. Мотовило. Типы, устройство, процесс работы и регулировки.

Подборщики. Типы подборщиков, их характеристика, процесс работы и регулировки. Качество подбора и выбор режимов работы.

Молотильно-сепарирующие и домолачивающие устройства. Физические основы обмолота. Типы, устройство, процесс работы и регулировки. Двухфазный обмолот.

Сепараторы грубого вороха. Характеристика вороха. Типы, принцип работы и регулировка. Устройство для очистки зерна. Состав мелкого вороха.

Устройство, технологические процессы машин, агрегатов и комплексов для послеуборочной обработки зерна.

Решета. Типы решёт по признакам разделения и технологическому назначению. Подбор и оценка качества работы решет. Воздушные системы. Схемы воздушных систем, процесс работы, регулирование и оценка качества работы.

Триеры. Типы, устройство, рабочий процесс и регулирование. Специальные семяочистительные машины: пневматические столы; сортировальные горки; фрикционные электромагнитные и другие сепараторы. Назначение, устройство, рабочий процесс и регулирование.

Сушилки. Назначение сушки. Способы сушки. Свойства зерна и растений как объектов сушки. Агротехнические требования. Типы сушилок, принципы работы и выбор режимов сушки продовольственного и семенного зерна.

Установки активного вентилирования. Назначение, устройство и рабочий процесс.

Агрегаты и комплексы послеуборочной обработки зерна. Назначение, типы, технологические схемы. Машины и оборудование, их назначение, устройство и процесс работы. Методы настройки машин и оборудования. Контроль качества работы агрегатов и комплексов.

Теория и расчет технологических параметров и режимов работы рабочих органов уборочных машин.

Рабочие органы кормоуборочных и зерноуборочных машин. Делители и стеблеподъемники. Отгиб стеблей и условие скольжения стеблей по рабочей поверхности делителей и стеблеподъемников.

Технологические процессы и рабочие органы для очистки, сортирования и сушки семян.

Признаки разделения зерновых смесей: размерные характеристики, аэродинамические свойства, фрикционные свойства, плотность, электрофизические свойства. Статические характеристики и вариационные кривые распределения частиц вороха по величине признака разделения.

Рабочий процесс и динамика плоских решёт. Условия перемещения материала по поверхности решета. Показатели работы решет и зависимость их от загрузки.

Сепарация смесей в воздушных потоках. Аэродинамические свойства компонентов зернового вороха и выбор скоростей воздушных потоков. Характеристики воздушного потока и вентиляторов.

Рабочий процесс цилиндрического триера. Типы триеров. Особенности формы ячеек. Теория процесса работы цилиндрического триера.

Сушка растительных материалов. Способы сушки.

Технология и механизация животноводства.

Производственно-технологическая характеристика животноводческих и птицеводческих ферм и комплексов. Основные принципы размещения зданий и сооружений на территории фермы. Внутренняя планировка животноводческих помещений и основные требования зоогигиены.

Значение полноценного сбалансированного кормления животных и птицы. Корма, оценка их питательности. Технология подготовки кормов к скармливанию.

Технология производства свинины. Хозяйственно-биологические особенности свиней. Способы содержания свиней.

Технология производства яиц и мяса птицы. Хозяйственно-биологические особенности птицы. Способы содержания птицы.

Технологические процессы в животноводстве. Технические средства (машина, агрегат, установка, поточные технологические линии, комплекты машин и оборудования) для механизации технологических процессов.

Машины для измельчения грубых кормов. Основы теории резания. Анализ схемы режущего аппарата дискового типа. Расчет момента сопротивления резанию, производительности, мощности привода и питающего аппарата измельчителей кормов. Поточные технологические линии приготовления грубых кормов.

Машины для обработки корнеклубнеплодов. Элементы расчета корнеклубнеплодов (барабанной, винтовой, центробежной). Основы теории измельчения корнеклубнеплодов. Элементы расчета измельчителей корнеклубнеплодов (дискового, центробежного). Поточные технологические линии приготовления корнеклубнеплодов.

Машины для измельчения зерновых кормов (молотковые, вальцовые). Основные понятия: степень измельчения, модуль помола, гранулометрический состав. Способы измельчения. Элементы теории измельчения зерна. Основы рас-

чета молотковых и вальцовых измельчителей. Поточные технологические линии приготовления зерновых кормов.

Машины и оборудование для приготовления кормовых смесей. Виды смесей. Оценка качества смеси. Дозирование кормовых компонентов и дозаторы кормов. Технологические характеристики и элементы расчета дозаторов. Смешивание кормовых компонентов и смесители. Технологические характеристики и элементы расчета смесителей. Поточные технологические линии приготовления кормовых смесей и их расчет. Комплекты машин и оборудования кормоцехов.

Машины и оборудование для раздачи кормов на фермах и комплексах крупного рогатого скота, свиноводческих фермах, на птицефермах и птицефабриках. Основы расчета стационарных, прицепных тракторных и электромобильных раздатчиков кормов. Пневмо- и гидротранспортирование кормов. Поточные технологические линии раздачи кормов и их расчет.

Машины и способы для удаления и переработки навоза. Элементы расчета стационарных скребковых и скреперных конвейеров. Лотковые гидравлические способы, элементы расчета каналов. Технические средства для удаления навоза от помещений до навозохранилищ. Поточные технологические линии удаления навоза и их расчет.

Специфика и основы технической эксплуатации машин и оборудования в животноводстве. Периодичность проведения мероприятий и содержание работ по техническому обслуживанию. Организационные формы и материальная база технического обслуживания. Расчет объемов работы по техническому обслуживанию и численности персонала.

Основы технологического проектирования животноводческих ферм. Нормы технологического проектирования. Задание на проектирование. Стадии и общие принципы проектирования. Типовые проекты животноводческих ферм и комплексов, отдельных производственных помещений.

Техническое оснащение и эффективность реализации производственных процессов.

Понятия производственного процесса и производственной операции. Виды производственных операций. Основные показатели технологического процесса: качественные, энергетические, технико-экономические. Особенности использования машин в сельском хозяйстве. Классификация машинно-тракторных агрегатов (МТА). Эксплуатационные свойства МТА.

Динамика МТА – уравнение движения агрегата. Движущая сила агрегата и ее пределы. Тяговый баланс МТА, определение и анализ их составляющих. Анализ тяговых характеристик тракторов и использование их при эксплуатационных расчетах.

Виды сопротивлений сельскохозяйственных машин (СХМ). Методы определения тягового сопротивления, прицепных, навесных и полунавесных агрегатов. Влияние основных факторов на сопротивление машин. Пути снижения тягового сопротивления СХМ.

Уравнение баланса мощности агрегата. Тяговый Коэффициент полезного действия трактора и пути его повышения. Комплектование машинно-тракторных агрегатов.

Классификация производительности МТА. Баланс времени смены, коэффициенты использования времени смены и его составляющие. Факторы, влияющие на коэффициент использования времени смены. Определение производительности различных по назначению агрегатов. Пути повышения производительности машинно-тракторных агрегатов. Затраты труда. Классификация расхода топлива агрегата. Методики расчета часового и погектарного расхода топлива агрегата.

Особенности перевозок сельскохозяйственных грузов, обусловленные спецификой сельскохозяйственного производства. Производительность транспортных средств. Факторы, влияющие на производительность транспортных средств. Пути повышения производительности транспортных средств. Технико-экономические показатели работы транспортных средств. Согласованность работы транспортных средств и технологических агрегатов.

Факторы, влияющие на потребное количество МТА в растениеводстве. Планирование годового объема механизированных полевых работ. Планирование состава машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия. Методы рационального использования машинно-тракторных агрегатов в растениеводстве. Согласованность работы технологических и вспомогательных агрегатов.

Эксплуатация машинно-тракторного парка

Особенности эксплуатации машин в сельском хозяйстве. Внешние и внутренние факторы, определяющие изменение параметров технического состояния машин и технологического оборудования при использовании по назначению. Закономерности изменения технического состояния машин. Причины возникновения неисправностей машин. Признаки их проявления. Виды параметров технического состояния машин. Понятие технической эксплуатации машин.

Стратегии технического обслуживания машин. Сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта машин, ее основные элементы. Понятия вида и периодичности технического обслуживания машины. Обоснование периодичности технического обслуживания и допускаемых значений параметров машин. Виды и периодичность технического обслуживания тракторов, автомобилей и сложных сельскохозяйственных машин. Приемка машины в эксплуатацию. Назначение технической обкатки машин и оборудования, виды и содержание технического обслуживания при ее проведении. Содержание технического обслуживания тракторов и автомобилей.

Понятия диагностики и диагностирования. Классификация методов диагностирования машин. Виды субъективных и объективных методов диагностирования. Прогнозирование технического состояния машин по результатам диагностирования. Классификация диагностических приборов и оборудования. Причины неисправности, признаки их проявления, методы диагностирования цилиндро-поршневой группы двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Причины неисправности, признаки их проявления, методы диагностирования топливной

системы ДВС. Причины неисправности, признаки их проявления, методы диагностирования системы охлаждения ДВС. Причины неисправности, признаки их проявления, методы диагностирования электронной системы управления ДВС. Причины неисправности, признаки их проявления, методы диагностирования гидравлической системы трактора.

Методы определения количества технических обслуживаний тракторов. Определение состава звена мастеров-наладчиков по трудоемкости технических обслуживаний. Методы планирования технического обслуживания машин: индивидуальный (графический и аналитический), усредненный. Организация выполнения технического обслуживания машин на предприятии. Способы выполнения технического обслуживания машин. Управление процессом постановки машин на техническое обслуживание. Мобильные средства для технического обслуживания и текущего ремонта машин в полевых условиях.

Факторы, влияющие на ухудшение технического состояния в процессе длительного простоя машин. Виды и способы хранения машин. Техническое обслуживание машин при хранении. Организация хранения машин, предъявляемые требования.

Организация и технологии технического сервиса в агропромышленном комплексе.

Объективная необходимость ремонта машин. Экономический и технический критерии объективности ремонта.

Ремонт машин как средство повышения их долговечности. Понятие о неисправностях машины. Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации; физическое изнашивание, усталость металла, остаточные деформации старение изделий из неметаллических материалов, коррозия.

Классификация дефектов. Требования на дефектацию деталей. Методы, средства и последовательность дефектации.

Дефектоскопия. Методика дефектоскопии: магнитный, ультразвуковой, капиллярный и др. Контроль пространственной геометрии корпусных деталей. Коэффициенты годности, восстановления и сменности деталей.

Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей. Обеспечение точности сборки при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке. Определение числа селективных групп при комплектовании деталей.

Назначение балансировки вращающихся деталей и сборочных единиц. Статистическая и динамическая балансировки, назначение и области их применения. Используемое оборудование.

Типовые дефекты деталей машин и оборудования. Методы восстановления посадок деталей при ремонте машин: без изменения размеров деталей (регулировкой), с изменением размеров деталей (с помощью ремонтных размеров, постановкой дополнительных деталей), восстановлением до первоначальных размеров.

Классификация способов ремонта и восстановления деталей.

Дуговая сварка и наплавка: под флюсом, в среде защитных газов, вибродуговая, порошковой проволокой, лентой и др. Электродная приварка ленты, про-

волоки, порошков. Сущность и особенности, применения электрошлаковой, индукционной, электронно-лучевой, лазерной сварки и наплавки. Оборудование, наплавочные материалы, флюсы. Характерные дефекты при сварке и наплавке методы их устранения. Особенности ремонта сваркой и наплавкой деталей из чугуна и алюминиевых сплавов.

Восстановление деталей напылением металлических порошков. Способы напыления и области их применения, достоинства и недостатки. Технология нанесения покрытий. Свойства напыленных покрытий. Оборудование и материалы. Контроль качества покрытий.

Сущность процессов электролитического нанесения металлов. Общая схема технологического процесса восстановления деталей электролитическим осаждением металлов.

Особенности обработки восстановленных деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков. Особенности структуры металла и свойств изношенных поверхностей, а также покрытий после наплавки, гальванического наращивания и др. Выбор и создание установочных баз. Особенности выбора режущего инструмента и режимов обработки. Абразивная и другие виды обработки.

Характерные дефекты режущих деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин и машин перерабатывающих производств (лемехов, дисков, лап культиваторов, ножей и др.). Влияние дефектов деталей на показатели работы машин. Способы устранения дефектов.

Влияние дефектов технологического оборудования на качество ремонта техники. Способы контроля технологической и геометрической точности станков.

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Перед вступительным испытанием проводится консультация по вопросам, включенным в настоящую программу.

Вступительное испытание проводится по билетам. Каждый билет содержит: тестовые вопросы (20 вопросов) и по два вопроса развернутого типа.

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационными комиссиями по стобальной системе. Тестовые вопросы поступающего оцениваются – 2 балла за каждый правильный ответ. Максимальное количество баллов – 40 баллов. Вопросы развернутого типа – 30 баллов за каждый. Максимальное количество баллов – 60 баллов

Вступительное испытание проводится в течение 2 часов, без перерыва, в письменной форме по билетам.

Использование учебников, пособий и средств связи не допускается.

3.1. Критериев оценивания

Шкала и критерии оценивания ответа поступающего по вопросам развернутого типа:

Шкала	Критерии оценивания
25-30 баллов	<ul style="list-style-type: none">– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;– продемонстрировано умение решать задачи;– могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.
17-24 балла	<ul style="list-style-type: none">– ответ удовлетворяет в основном требованиям, но при этом допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;– допущены незначительные неточности.
10-16 балла	<ul style="list-style-type: none">– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса;– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии;– неполное знание теоретического материала.
9 и менее	<ul style="list-style-type: none">– не раскрыто основное содержание вопроса;– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части вопроса;– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕРНЫХ ВОПРОСОВ

4.1. Тестовые вопросы

1. Если в почве содержится 60 % частиц размером меньше 10 мкм, то она:
 - а) глинистая
 - б) супесчаная
 - в) суглинистая
 - г) песчаная
2. Если в почве содержится 0,7 % частиц крупнее 3 мм, то ее фракция:
 - в) каменистая
 - б) среднекаменистая
 - в) слабокаменистая
 - г) сильнокаменистая
3. Почву с высоким содержанием песчаных частиц называют:
 - а) тяжелой
 - б) средней
 - в) легкой
 - г) связанной
4. Чизельная обработка почвы предназначена для:

- а) увеличения глубины пахотного горизонта
 - б) увеличения глубины рыхления без оборота пласта
 - в) уменьшения рыхления пласта
 - г) лучшего рыхления пласта
5. Равномерность глубины вспашки всеми корпусами плуга ПЛН-5-35 обеспечивается с помощью:
- а) опорного колеса
 - б) снятия одного корпуса
 - в) навески трактора
 - г) изменения скорости агрегата
 - д) увеличения глубины обработки
6. Лемех корпуса плуга устанавливается под углом к дну борозды с целью:
- а) подрезания и поднятия пласта
 - б) перемещения пластов в сторону
 - в) разрушения пласта
 - ш) оборачивания пласта
 - д) отрезания и переворачивания пласта
7. Корпус лемешного плуга состоит:
- а) из лемеха, отвала
 - б) из лемеха, отвала, полевой доски, дискового ножа, предплужника
 - в) из лемеха, отвала, полевой доски, опорного колеса
 - г) из стойки, отвала, лемеха, полевой доски
8. Поперечный перекося рамы плуга устраняют изменением:
- а) длины правого раскоса механизма навески трактора
 - б) длины центральной тяги
 - в) положения опорного колеса плуга
 - г) длины левого раскоса механизма навески трактора
 - д) длины левого и правого раскосов механизмов навески трактора
9. Для вспашки почвы с оборотом пласта используют плуги:
- а) лемешные
 - б) безотвальные
 - в) чизельные
 - г) плоскорезы
10. Для гладкой вспашки используются плуги:
- а) общего назначения
 - б) оборотные
 - в) двухрядные секционные
 - г) фронтальные
11. Основными рабочими органами плуга являются:
- а) нож, предплужник, корпус, опорное колесо и рама
 - б) нож, предплужник и корпус
 - в) нож, предплужник, отвал, лемех и углосним
 - г) рама, корпус, опорно-копирующее колесо
12. Глубина хода предплужника регулируется
- а) изменением положения грядиля относительно рамы
 - б) перемещением вверх и вниз стойки предплужника в державке

- в) изменением положения опорного колеса
 - г) механизмом навески трактора
13. Полевая доска корпуса плуга обеспечивает
- а) уменьшение сопротивления перемещению
 - б) лучшее крошение пласта
 - в) лучший оборот пласта
 - г) уменьшение износа отвала
 - д) устойчивый ход плуга
14. Глубина хода средней зубовой бороны зависит от
- а) угла наклона линии тяги
 - б) величины удельного давления
 - в) формы зуба
 - г) типа трактора
15. Толщина брусков, устанавливаемых под колеса культиватора, должна составлять, см
- а) 1...2
 - б) 4...6
 - в) 2...4
 - г) 6...10
 - д) меньше глубины обработки на 2-4 см (с учетом погружения колес)
16. Жесткое крепление рабочих органов характерно для
- а) зубковых борон
 - б) культиваторов для сплошной обработки
 - в) культиваторов для междурядной обработки
17. Зигзагообразная форма зубовой бороны обеспечивает
- а) увеличение ширины захвата
 - б) регулирование глубины хода
 - в) равномерную глубину обработки передним и задним рядами зубьев
 - г) устойчивое движение в продольно-вертикальной плоскости
 - д) устойчивое движение в продольно-горизонтальной плоскости
18. Глубина обработки почвы зубовой бороной БЗСС-1,0 регулируется
- а) изменением ширины захвата
 - б) скоростью агрегата
 - в) установкой новых зубьев
 - г) изменением длины поводков
 - д) изменением направления движения бороны
19. Для устранения перекоса зубовой бороны необходимо
- а) выровнять длину присоединительных поводков
 - б) регулировать навеску трактора
 - в) укоротить присоединительные поводки
 - г) перевернуть борону
 - д) повысить скорость
20. Сошник, у которого угол входа 90° , называют:
- а) полозовидным
 - б) анкерным
 - в) килевидным

- г) лаповым
 - д) трубчатым
21. Сошник предназначен для
- а) дозирования семян
 - б) образования бороздки
 - в) заделки семян в почву
 - г) дозирования семян и заделки их в почву
22. Предпосевное прикатывание почвы при посеве сеялкой СТВ-12 вызвано необходимостью
- а) выравнивания почвы
 - б) подтягивания влаги к верхним слоям почвы
 - в) обеспечения равномерной заделки семян
23. На норму высева семян свеклы наибольшее влияние оказывает
- а) полевая всхожесть семян
 - б) точность высева на данной скорости
 - в) гибель семян от болезней и вредителей
 - г) уничтожение растений при прореживании
24. Глубина высева семян кукурузы должна быть
- а) выше расположения минеральных удобрений
 - б) равна глубине предпосевной культивации
 - в) установлена в зависимости от типа и состояния почвы
25. При посеве зерновых культур применяют шлейфы с целью
- а) уничтожения сорняков
 - б) рыхления почвы
 - в) выравнивания поверхности поля
 - г) образования бороздок
 - д) уплотнения почвы
26. Укажите, какая регулировка в сеялке СЗ-3,6А является технологической:
- а) натяжение цепи
 - б) давление в шинах
 - в) зазор в подшипниках колес
 - г) норма высева семян
 - д) усилие в пружинах нажимных штанг
27. Норму высева семян сеялкой СЗ-3,6А регулируют:
- а) изменением передаточного отношения и рабочей длины катушки
 - б) изменением скорости движения агрегата и рабочей длины катушки
 - в) изменением только рабочей длины катушки
 - г) изменением только передаточного отношения
28. Маркеры посевных и посадочных машин нужны для
- а) обеспечения работы в ночное время
 - б) отметки о начале и конце работы
 - в) соблюдения прямолинейности рядков
 - г) сохранения постоянства стыкового междурядья
29. При мелкокапельном опрыскивании диаметр капель составляет, мкм:
- а) 3...5
 - б) 100...150

- в) 50...100
 - г) 150...200
30. Расход ядохимикатов в протравителе семян ПС-10А изменяют
- а) давлением в емкости
 - б) регулятором подачи суспензии
 - в) числом оборотов вентилятора
 - г) регуляторами подачи суспензии и семян
31. Для качественного оборота пласта коэффициент, показывающий соотношение ширины пласта и глубины пахоты $k=v/a$ должен быть:
- а) равным 1,27
 - б) больше 1,27
 - в) меньше 1,27
 - г) не имеет значение
32. Какой отвал обеспечивает лучший оборот пласта?
- а) цилиндрический
 - б) культурный
 - в) полувинтовой
 - г) скоростной
33. Объем семян, вынесенных желобками катушки сеялки СЗ-3,6 за один оборот катушки, не зависит от:
- а) площади сечения желобков
 - б) рабочей длины катушки
 - в) конструктивной длины катушки
 - г) количества желобков
 - д) коэффициента заполнения желобков
34. Расход рабочей жидкости на опрыскивателе регулируется
- а) открытием редукционного клапана
 - б) оборотами двигателя
 - в) сменой распылителей
 - г) изменением давления в системе и сменой распылителей
35. При увеличении влажности прессуемых сеносоломистых материалов плотность прессования необходимо
- а) увеличить
 - б) уменьшить
 - в) не изменять
 - г) не изменять при прессовании длинностебельной массы
36. Сила давления башмаков жатки на почву составляет, Н
- а) 100-150
 - б) 250-300
 - в) 200-250
 - г) 450-500
37. Допустимая чистота зерна в бункере при уборке прямым комбайнированием должна составлять, %
- а) не более 90
 - б) не менее 90
 - в) не менее 95

- г) не менее 98
 - д) не более 95
38. Движение частиц удобрений по разбрасывающему диску возможно при условии:
- а) сила инерции меньше силы трения,
 - б) сила инерции равна силе трения,
 - в) сила инерции больше силы трения.
 - г) движение возможно при любом из вышеперечисленных условий.
39. Коэффициент парусности зерна обратно пропорционален
- а) весу зерна,
 - б) плотности воздуха, площади проекции частицы на плоскость, перпендикулярную
 - в) направлению воздушного потока, коэффициенту сопротивления частицы
 - г) площади проекции частицы на плоскость
 - д) весу зерна, площади проекции частицы на плоскость
40. При разделении примеси по аэродинамическим свойствам необходимо иметь различие следующего параметра:
- а) толщины зерна
 - б) критической скорости воздушного потока
 - в) шероховатости зерна
 - г) длины зерна
41. Неисправность какого датчика характеризуют следующие проявляемые признаки: затрудненный пуск холодного двигателя, нестабильная его работа на холостом ходу, перегрев двигателя, некорректная работа вентилятора системы охлаждения?
- а) датчика положения дроссельной заслонки.
 - б) датчика температуры охлаждающей жидкости
 - в) датчика кислорода
 - г) датчика детонации
42. Что называется балансом мощности агрегата?
- а) уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется эффективная мощность двигателя агрегата
 - б) уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется движущая сила агрегата
 - в) уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется мощность на буксование ведущих колес
 - г) уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется время смены агрегата
43. В чем заключается физический смысл коэффициента использования времени смены агрегата?
- а) показывает долю рабочего времени агрегата во всем времени смены
 - б) показывает долю времени движения агрегата во всем времени смены
 - в) показывает долю времени простоя агрегата во всем времени смены
 - г) показывает долю времени, затраченного на выполнение технического обслуживания агрегата, во всем времени смены

44. От каких факторов зависит сила сцепления движителей трактора с почвой?
- а) сцепной массы трактора
 - б) эффективной мощности двигателя
 - в) общего передаточного числа трансмиссии
 - г) агрофона
45. За счет каких эксплуатационных мероприятий можно уменьшить сопротивление почвообрабатывающей машины?
- а) своевременная заточка или замена (при необходимости) режущих элементов рабочих органов
 - б) обработка почвы в состоянии «механической спелости» при влажности 18...24 %.
 - в) использование наиболее легких материалов при изготовлении машины.
 - г) регулировка рабочих органов сельскохозяйственной машины перед началом выполнения операции
46. За счет каких эксплуатационных способов возможно увеличить сменную производительность агрегата?
- а) оперативное устранение неисправностей агрегата мобильными ремонтными мастерскими.
 - б) согласование работы технологических и вспомогательных агрегатов
 - в) организация работы агрегата в две смены
 - г) увеличение конструктивной ширины захвата агрегата
47. Какие эксплуатационные факторы влияют на КПД трансмиссии при движении на заданной передаче?
- а) мощность двигателя
 - б) температура масла
 - в) число пар зацеплений передач
 - г) радиус колеса
48. Количество транспортных средств при совместной работе с технологическими агрегатами определяется из условия:
- а) минимальных простоев технологических агрегатов
 - б) минимальных простоев транспортных средств
 - в) стоимости перевозки сельскохозяйственной продукции
 - г) количества рабочих дней
49. Коэффициент сцепления движителей машины с опорной поверхностью зависит от:
- а) тягового усилия на колесе
 - б) агрофона или покрытия дороги
 - в) материала шины и рисунка протектора
 - г) величины ведущего момента
50. КПД трансмиссии автомобиля 0,80, мощность двигателя 32 кВт, определите потери мощности в трансмиссии
- а) 4 кВт
 - б) 6,4 кВт
 - в) 2,56 кВт

51. Какие исходные данные необходимо знать при расчете количества технических обслуживаний трактора за год?
- а) наработку трактора за год, периодичность проведения ТО и его трудоемкость
 - б) наработку трактора от начала эксплуатации или от КР, наработку на предстоящий год и периодичность проведения данного вида ТО
 - в) марку трактора, его мощность, часовой расход топлива и количество часов работы в году
 - г) периодичность проведения технического обслуживания № 3 трактора
52. Какие внешние признаки характеризуют неисправность топливных форсунок?
- а) двигатель глохнет на холостом ходу
 - б) появление течи охлаждающей жидкости
 - в) черный дым из выхлопной трубы
 - г) появление постороннего звука при работе топливного насоса
53. Что означает понятие «сезонная загрузка агрегата»?
- а) количество топлива, расходуемого им за сезон
 - б) объем работы, выполненный им за сезон
 - в) время простоя агрегата в зимний период
 - г) график работы механизатора в период уборочной компании
54. Сцепной вес трактора это
- а) вес, действующий на ведущие колеса
 - б) вес, действующий на ведомые колеса
 - в) вес, действующий на ведущие и ведомые колеса
55. Трактор тягового класса 1,4 развивает:
- а) тяговую мощность 14 кВт
 - б) тяговый КПД 14 %
 - в) номинальное тяговое усилие на первой основной рабочей передаче 14 кН
 - г) силу сопротивления перекатыванию 14 кН
56. Коэффициент использования времени смены агрегата определяется как отношение:
- а) чистого времени работы к времени смены
 - б) времени смены к чистому времени работы
 - в) времени холостого хода к чистому времени работы
 - г) чистого времени работы к непроизводительным затратам времени
57. Что понимается под технологической картой возделывания сельскохозяйственной культуры?
- а) карта полей предприятия
 - б) документ, устанавливающий перечень, последовательность и агротехнические сроки выполнения операций с указанием состава агрегата
 - в) схема размещения севооборота
 - г) перечень сельскохозяйственных культур, возделываемых на предприятии
58. Машинно-тракторные агрегаты классифицируются по
- а) мощности двигателя энергетического средства

- б) способу производства работ
 - в) типу движителя энергетического средства
 - г) энергонасыщенности технического средства
 - д) классу тяги трактора
59. Машинно-тракторный агрегат – это сочетание
- а) трактора и навигационного оборудования
 - б) трактора с рабочими машинами
 - в) сельскохозяйственной машины с технологическим материалом
 - г) двух последовательно соединенных прицепа
60. Основной целью комплектования машинно-тракторного агрегата является:
- а) минимизация разнообразия марок тракторов в хозяйстве
 - б) обеспечение максимальной производительности и качества работы при минимальных затратах
 - в) равномерная загрузка механизаторов в течение года
 - г) снижение потребного количества автомобильного транспорта
61. Техническая эксплуатация МТП включает
- а) техническое нормирование полевых механизированных работ
 - б) технологию полевых механизированных работ
 - в) обкатку машин
 - г) расчет состава машинно-тракторных агрегатов
62. При расчете потребного количества агрегатов для выполнения заданного объема работ учитывают:
- а) сменную производительность агрегата и агротехнические сроки выполнения операции
 - б) предпочтения механизаторов
 - в) стоимость тракторов разных марок
 - г) часовой расход топлива трактора
63. Эксплуатация машины – это
- а) выполнение соответствующих операций
 - б) процесс реализации ее потребительских свойств
 - в) выполнение элементов планово-предупредительной системы технического обслуживания
 - г) поддержание машин в постоянной технической готовности
64. Детали цилиндропоршневой группы комплектуются
- а) по допустимым размерам
 - б) по размерным группам
 - в) по видам износа
 - г) штучным подбором
65. Ремонт, при котором машина (агрегат) подвергается ПОЛНОЙ разборке и предусматривается восстановление ее (его) ресурса на 80% и более с заменой любых частей, включая базовые, называется:
- а) капитальным
 - б) средним
 - в) текущим
 - г) промежуточным

4.2. Вопросы развернутого типа

1. Основные направления совершенствования почвообрабатывающих и посевных машин. Классификация машин для основной обработки почв.
2. Как определить влажность почвы? Как влияет влажность почвы на энергоемкость процесса вспашки?
3. Какие силы действуют на корпус плуга, определить их статистические характеристики.
4. Какие силы действуют на лапу культиватора и как они определяются?
5. Какие силы действуют на дисковые рабочие органы в процессе работы?
6. В чем состоит технологический процесс работы катушечного высевающего аппарата? Зависимость толщины приведенного слоя семян от параметров катушечного высевающего аппарата?
7. Как определить скорость рассева удобрений центробежным туковсевающим аппаратом?
8. Машины для уборки силосных культур.
9. Агротехнические требования к работе зерноуборочных машин.
10. Основы двухфазного обмолота зерновых культур двухбарабанными молотильными аппаратами.
11. Способы и машины для уборки не зерновой части урожая.
12. Типы сушилок. Шахтная и барабанная сушилки и их характеристика. Режим сушки семенного и продовольственного зерна.
13. Что такое скорость витания (критическая) частиц вороха? Как она определяется?
14. Кинематика подбирающих элементов подборщиков.
15. Современное состояние механизации технологических процессов в животноводстве и птицеводстве.
16. Производство продукции животноводства на промышленной основе и на малых фермах. Примеры механизированных технологических процессов.
17. Машины и оборудование ферм крупного рогатого скота. Примеры их размещения в коровниках привязного и беспривязного содержания.
18. Рабочий процесс и элементы расчета корнеклубнемоек (барабанной, винтовой, центробежной).
19. Технологические схемы приготовления кормов. Комплекты машин и оборудования кормоцехов. Расчет поточных технологических линий кормоцехов.
20. Технологические схемы первичной обработки молока. Расчет технологической линии первичной обработки молока.
21. Способы и оборудование для переработки навоза. Технологические схемы.
22. Планирование и расчет объема работ по техническому обслуживанию машин и оборудования в животноводстве. Расчет численности обслуживающего персонала.
23. Классификация МТА и их эксплуатационные свойства.
24. Дать схему сил, действующих на МТА при работе.
25. Тяговый баланс трактора, определение и расчет его составляющих.
26. Методика расчета составляющих баланса мощности МТА.
27. Показатели воздействия ходовой системы агрегата на почву.
28. Методика расчета при комплектовании пахотного агрегата. Методика расчета непахотного агрегата.
29. Классификация и методика расчета удельных энергозатрат МТА.

30. Классификация транспортных средств. Производительность транспортных средств и пути ее повышения.
31. Основные показатели надежности машин.
32. Параметры технического состояния машин.
33. Влияние условий эксплуатации на изменение технического состояния тракторов, комбайнов и СХМ.
34. Закономерность изменения износа и скорости износа сопрягаемых составных частей машины в течение времени ее эксплуатации.
35. Методы диагностирования машин.
36. Способы определения количества технических обслуживаний для машин.
37. Обоснование потребного количества техники для сельскохозяйственного предприятия.
38. Техничко-экономические показатели эффективности использования агрегатов.
39. Виды дефектов деталей машин.
40. Производительный процесс ремонта сложной машины. Структура производительного процесса.
41. Допустимые и предельные размеры деталей машин. Методика установления допустимых и предельных размеров.
42. Методы ремонта машин в АПК, их достоинства, недостатки, применение.
43. Параметры производственного процесса. Определение. Расчет.
44. Способы расчета количества и трудоемкости ремонта и обслуживания сложных машин.
45. Методы расчета потребного количества производственных рабочих.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Бледных В.В. Законы Ньютона при исследовании и проектировании почвообрабатывающих орудий. Челябинск, 2011.
2. Бледных В.В. и др. «Почвообрабатывающие и посевные машины». Курс лекций. Челябинск, 2004.
3. Бледных В.В. Устройство, расчет и проектирование почвообрабатывающих орудий. Челябинск, 2010.
4. Глухих М. А. Технологии производства продукции растениеводства в Зауралье и Западной Сибири [Электронный ресурс] / М.А. Глухих - М. Берлин: Директ-Медиа, 2015 - 264 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277838>.
5. Есипов В.И., Брумлин А.З. Современная техника для ресурсо – влагосберегающих технологий, Кинель 2005. – 231 с.
6. Капустин В. П. Сельскохозяйственные машины [Электронный ресурс]: сборник задач и тестовых заданий / В.П. Капустин; Ю.Е. Глазков - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012 - 105 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277679>.
7. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. – М: КолосС, 2008. – 816с.
8. Наумкин В. Н. Технология растениеводства [Электронный ресурс]: / Наумкин В.Н., Ступин А.С. - Москва: Лань", 2014 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51943.
9. Особов В.И. Механическая технология кормов. - М: Колос, 2009. – 344с.

10. Константинов М.М., Ловчиков А.П. и др. Проектирование и организация эффективного процесса уборки зерновых культур. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2011. – 144с.
11. Косилов Н.И., Салыхов Р.А., и др. Ресурсосберегающие сушилки. Челябинск, ЧГАУ, 2009. – 84с.
12. Косилов Н.И., Стоян С.В., и др. Современные валковые жатки. Челябинск, ЧГАУ, 2008. – 83с.
13. Ловчиков А.П., Огнев И.И., и др. Технические средства для заготовки кормов. Челябинск, ЧГАА, 2010. – 124с.
14. Особов В.И. Механическая технология кормов. - М: Колос, 2009. – 344с.
15. Технические средства уборки зерновых культур (зерноуборочный комбайн РСМ - 142 "Acros"). Устройство, технологический процесс, регулировки, органы управления и приборы контроля [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А. П. Ловчиков [и др.]; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2012 - 64 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/10.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/ubmash/10.pdf>.
16. Механизация и технология животноводства [Текст]: учебник / В. В. Кирсанов [и др.] - М.: ИНФРА-М, 2013 - 585 с.
17. Виноградов П.Н., Ерохина Л.П., Мурусидзе Д.Н. Проектирование и технологические решения малых ферм по производству молока и говядины. М.: КолосС, 2008. 120 с.
18. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства /Д.Н. Мурусидзе, В.В. Кирсанов, А.И. Чугунов и др. М.: КолосС, 2006. 296 с.
19. Мурусидзе Д.Н. и др. Технология производства продукции животноводства. М.: КолосС, 2005. 423 с.
20. Технологические основы производства продукции животноводства: учеб. пособие / сост. Т.В. Прыкина, Н.А. Старикова, Н.И. Красносельский. Челябинск: Изд-во ЧГАА, 2012. Ч.1. 114 с.
21. Хазанов Е.Е., Гордеев В.В., Хазанов В.Е. Технология и механизация молочного животноводства: учеб. пособие / под ред. Е. Е. Хазанова. СПб.: Лань, 2010. 352 с.
22. Окунев Г. А. Проектирование и организация машиноиспользования в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. А. Окунев, С. Д. Шепелёв, С. П. Маринин; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 - 136 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/17.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/emtp/17.pdf>.
23. Окунев, Г. А. Проектирование ресурсосберегающих технологий в условиях рискованного земледелия: учебное пособие / Г. А. Окунев, С. Д. Шепелёв, В. Л. Астафьев; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. - 90 с.: ил., табл. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/252.pdf>. Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/emtp/252.pdf>.
24. Шепелёв, С. Д. Проектирование технического оснащения сельскохозяйственных предприятий: учебное пособие / С. Д. Шепелёв, Г. А. Окунев; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. - 92 с.: ил., табл. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/253.pdf>. Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/emtp/253.pdf>.
25. Завражнов А. И. Современные проблемы науки и производства в агроин-

женерии [Электронный ресурс]: / Завражнов А. И. - Москва: Лань, 2013 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5841.

26. Плаксин А.М. Энергетика мобильных агрегатов в растениеводстве: учебное пособие. – Челябинск: ЧГАУ, 2005. – 204 с.

27. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей: учебное пособие / В.И. Суркин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 304 с. - ISBN 978-5-8114-1486-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211286>.

28. Зангиев А.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / А. А. Зангиев, А. В. Шпилько, А. Г. Левшин. – М.: КолосС, 2005. – 320 с.: ил.

29. Носов В. В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Носов - Москва: Лань, 2012 - 384 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2779.

30. Кравченко И. Н. Проектирование предприятий технического сервиса [Электронный ресурс]: / Кравченко И.Н., Коломейченко А.В., Чепурин А.В., Корнеев В.М. - Москва: Лань", 2015 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56167.

31. Патрин А. В. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Электронный ресурс] / А.В. Патрин - Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014 - 118 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278185>.

32. Малафеев С.И. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: : учеб. пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин - Москва: Лань, 2012 - 320 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2778.

33. Плаксин А. М. Обеспечение работоспособности машин [Текст]: учебное пособие / А. М. Плаксин; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2008 - 224 с.

34. Лебедев А. Т. Технология восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования [Электронный ресурс]. Технология ремонта основных систем, сборочных единиц, машин, оборудования и деталей / А.Т. Лебедев; А.В. Петров; Е.М. Зубрилина - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2010 - 244 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140032>.

35. Повышение износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов [Электронный ресурс] / С. Богодухов - Оренбург: ОГУ, 2012 - 298 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259330>.

36. Организация производства на предприятиях АПК [Текст]: учебник / Ф. К. Шакиров [и др.]; под ред. Ф. К. Шакирова. - М.: КолосС, 2007. - 520 с.

37. Технология ремонта машин /Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др. [Текст]: учебник - М.: КолосС, 2007. - 488с.

38. Нечаев, В.И. Организация производства и предпринимательской деятельности в АПК [Текст]: учебник /В.И. Нечаев, П.Ф. Парамонов. - М.: КолосС, 2008. - 312 с.: ил.

Дополнительная:

1. Горячкин В.П. Собрание сочинений в трех томах к 100летию со дня рождения. 1868-1968/Под ред. Лучинского Д.А. М., Колос. 1968.

2. Листопад Г.Е. и др. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М.: Агропромиздат, 1986. – 482с.
3. Лурье А.Б., Любимов А.И. Широкозахватные почвообрабатывающие машины. Л., Машиностроение 1981.
4. Синеоков Г.Н. Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. М. 1977.
5. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. Под ред. М.И. Клецкина. Т. 1, 2, 1967. Т. 3, 4, 1969.
6. Устинов А.Н. Машины для посева и посадки с.х. культур. Учебник для ПТУ. М., ВО Агропромиздат, 1989.
7. Чубарин М.И. Рассадопосадочные машины. М., «Машиностроение», 1972. – 208 с.
8. Яцук Е. П., Попов И. М., Ефимов Д. Н. и др. Ротационные почвообрабатывающие машины. М., «Машиностроение», 1971. – 256 с.
9. Бледных В.В., Косилов Н.И., Рогоза В.Е. и др. Совершенствование технологии уборки и послеуборочной обработки урожая зерновых, зернобобовых и крупяных культур в условиях Южного Урала. Челябинск, ЧГАУ, 1995. – 97с.
10. Воцкий З.И. Выбор технологических схем и расчет показателей работы машин при очистке и сортировании семян. Челябинск, ЧГАУ, 1996. – 36с.
11. Воцкий З.И. Теория и технологический расчет уборочных машин. Челябинск, ЧГАУ, 1996. – 70с.
12. Косилов Н.И., Саяхов Р.А., и др. Кормоуборочные комбайны. Челябинск, ЧГАУ, 2007. – 54с.
13. Резник И.Е. Кормоуборочные комбайны. - М: Машиностроение, 1980. – 438с.
14. Саяхов Р.А. Машины для заготовки кормов. Челябинск, ЧГАУ, 2006. – 73с.
15. Методика экономической оценки технологий и машин в сельском хозяйстве. М.: ВНИИЭСХ, 2010.
16. Механизация и технология производства продукции животноводства: учебник для вузов / В.Г. Коба [и др.]. М.: Колос, 2000. 528 с.
17. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах). Рекомендации / Е.Б. Петров и др. М.: Росинформагротех, 2007. 176 с.
18. Рекомендации по системам удаления, транспортирования, хранения и подготовки к использованию навоза для различных производственных и природно-климатических условий. М.: 2005. 180 с.
19. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. учеб. пособие. – Ч. I, II. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003.
20. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства: учеб. пособие / Архипов А.В. и др.; Под ред. Фисина В.И., Макарецва Н.Г. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. 808 с.
21. Технологическое и техническое обеспечение молочного скотоводства. Состояние, стратегия развития: рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 228 с.
22. Технология производства и переработки животноводческой продукции: учеб. пособие/Под общей ред. Н.Г. Макарецва. Калуга: Манускрипт, 2005. 688 с.
23. Тюхтин А.И., Палецков Е.Е., Патрушев А.А. Животноводческие фермы. Энергетическая оценка кормов. Механизация раздачи кормов: учеб. пособие. Челябинск: ЧГАУ, 1996. 121 с.

24. Совершенствование технологии и средств выполнения зерноуборочных процессов в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: монография / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии; С. Д. Шепелёв [и др.]. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. - 256 с.: ил., табл. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/247.pdf>. Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/emtp/247.pdf>.
25. Окунев, Г. А. Эксплуатационно-технологические показатели тракторов общего назначения [Электронный ресурс]: монография / Г. А. Окунев [и др.]; ЧГАА. - Челябинск: ЧГАА, 2014. - 184 с.: ил., табл. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/24.pdf>.
26. Костюченков Н.В. Эксплуатационные свойства мобильных агрегатов: учебное пособие / Н.В. Костюченков, А.М. Плаксин; под ред. А. М. Плаксина; КАТУ. – Астана: КАТУ им. С. Сейфуллина, 2010. – 204 с.: ил.
27. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве: учебное пособие / Н.И. Верещагин [и др.]. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2009. – 416 с.: ил.
28. Иофинов С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Текст]: Учеб. для с.-х. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 351с.: ил.
29. Техническая эксплуатация автомобилей. Под редакцией Е.С. Кузнецова – 3 е изд. перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991.
30. Авдонькин Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей. М.: Транспорт, 1985.
31. Решетов Д.Н., Иванов А.С., Фадеев В.З. Надежность машин. М.: 1988.
32. Ждановский Н.С., Николаенко А.В. Надежность и долговечность автотранспортных двигателей. М., Колос, 1987.
33. Кузнецов Е.С. Исследование эксплуатационной надежности автомобилей. М.: Транспорт, 1969.
34. Алилуев В.А., Ананьин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка. 1993.
35. Технология ремонта машин: Учебник для вузов / Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, В.С. Новиков и др.: Под редакцией Е.А. Пучина. – М.: УМЦ «ТРИАДА». – 4. - Том I, 2006. – 348с.
36. Технология ремонта машин: Учебник для вузов / Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, В.С. Новиков и др.: Под редакцией Е.А. Пучина. – М.: УМЦ «ТРИАДА». – 4. - Том II, 2006. – 284с.
37. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве. / В.И. Черноиванов, В.В. Бледных, А.Э. Северный и др.; Под редакцией В.И. Черноиванова. 2-ое издание перераб. и доп. – М.: Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. – 992с.
38. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. учеб. пособие. – Ч. I, II. М.: ФГНУ «Росинформрагротех», 2003.