

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

для поступающих в магистратуру
по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия

Новосибирск 2023

Пояснительная записка

Целью вступительных испытаний является предоставление возможности абитуриенту продемонстрировать уровень знаний и подтвердить соответствие приобретенных знаний уровню требований для дальнейшего обучения в магистратуре по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Задачами вступительных испытаний являются выявление степени овладения учащимися знаний по современным технологиям производства продукции растениеводства, технологическим процессам, машинам и агрегатам, применяемым для механизации, электрификации и автоматизации производственных процессов, основам теории, устройству, принципу работы и эффективной эксплуатации машин и оборудования.

Требования к абитуриенту, проверяемые на вступительных испытаниях. Вступительный экзамен носит комплексный, системный характер. При подготовке к вступительному экзамену абитуриенты должны в полном объеме изучить все темы и вопросы, предусмотренные программой, воспользовавшись рекомендуемым списком литературы.

Аттестация на вторую ступень высшего образования (в магистратуру) по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия проводится в *форме письменного вступительного экзамена*. Билеты экзамена включают три теоретических вопроса, по каждому из которых должен быть дан развернутый письменный ответ.

Продолжительность написания ответа на билет в ходе вступительных испытаний составляет 2 академических часа.

Критерии оценки знаний абитуриента.

К принципам разработки критериев системы комплексной оценки ответов следует отнести:

- комплексность и полноту оценки всех качеств профессиональной и общекультурной подготовки абитуриента;
- достоверность;
- объективность.

При проведении вступительного экзамена оценка знаний абитуриентов осуществляется по 100-балльной системе:

85-100 баллов выставляется за:

- глубокие знания материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений,
- логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и при необходимости дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

70-84 баллов выставляется за:

- твердые знания материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений,
- последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные в билете вопросы,
- правильные ответы на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

50-69 баллов выставляется за:

- знание и понимание основных вопросов программы,
- правильные и конкретные ответы на поставленные вопросы, самостоятельное устранение не существенных ошибок в ответах при наводящих вопросах экзаменатора.

менее 50 баллов выставляется за:

- неправильный ответ на вопрос билета,
- непонимание сущности излагаемых вопросов,
- не точные или не правильные ответы на дополнительные вопросы
- не знания материалов рекомендованной литературы.

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. *Машины и орудия для обработки почв.* Свойства почвы как объект механической обработки. Рабочий процесс и классификация плугов. Виды вспашки. Агротехнические требования к плугам и вспашке. Основные регулировки плуга. Плуги общего и специального назначения. Технология и организация работы пахотных агрегатов. Зубовые бороны, культиваторы назначение устройство. Машины с дисковыми рабочими органами. Катки, почвообрабатывающие фрезы, сцепки. Машины для обработки почв, подверженных ветровой и водной эрозии. Комбинированные почвообрабатывающие машины и агрегаты. Технология и организация поверхностной обработки почвы. Машины для культуртехнических работ. Способы ухода за посевами и агротехнические требования. Подготовка пропашных культиваторов к работе. Прореживатели.

2. *Машины для посева и посадки.* Способы посева и агротехнические требования. Общее устройство и классификация сеялок и посадочных машин. Конструкционные схемы, размещение и параметры основных узлов. Основные регулировки: рядовых сеялок, гнездовых и пунктирных сеялок, посадочных машин. Тенденции развития конструкции посевных и посадочных машин.

3. *Машины для внесения удобрений.* Способы внесения удобрений и агротехнические требования. Виды удобрений, их технологические свойства. Технологии внесения удобрений. Машины для подготовки, погрузки и транспортирования удобрений. Машины для внесения органических и минеральных удобрений. Агрегат для внесения жидкого аммиака. Основные тенденции развития конструкций машин для внесения удобрений. Физико-механические свойства минеральных удобрений. Виды органических удобрений и их физико-механические свойства.

4. *Машины для защиты растений.* Методы и способы защиты растений и агротехнические требования. Виды опрыскивания. Назначение, классификация, устройство. Основные регулировки. Протравливание семян. Способы протравливания. Аэрозольная обработка. Качество работы машин для защиты растений. Автоматизация контроля и регулирование работы машин. Основные тенденции и перспективы развития машин для защиты растений. Основные типы машин для химической защиты растений, их конструктивные и технологические схемы.

5. *Машины для заготовки кормов.* Способы уборки трав и силосных культур. Косилки, грабли, подборщики, пресс-подборщики и тюкоподборщики, волокуши, стогометатели, стогообразователи и стоговозы. Кормоуборочные и силосоуборочные комбайны. Машины для искусственной сушки трав и приготовления травяной муки.

6. *Машины для уборки колосовых, бобовых крупяных, масленичных и других культур.* Технологический процесс уборки зерновых культур и машины для его выполнения и агротехнические требования. Жатвенная часть, подборщик. Валковые жатки, очесывающие устройства и подборщики. Зерноуборочные комбайны: назначение и классификация, устройство и регулировки. Комбайн для уборки бобовых крупяных, масленичных и других культур. Молотилка. Процессы и оборудование для уборки не зерновой части урожая. Конструкции и рабочие процессы комбайнов.

7. *Машины, агрегаты, комплексы послеуборочной обработки и хранения урожая.* Способы очистки и сортирования зерна, агротехнические требования к очистке и сортированию зерна. Зерноочистительные и сортировальные машины. Зерноочистительные агрегаты. Зерноочистительно-сушильные комплексы. Сушилки и установки активного вентилирования. Изучения технологического процесса и определения параметров кинематического режима работы решетного сепаратора. Изучения технологического процесса и определения оптимального режима работы воздушной части зерноочистительной машины. Анализ технологического процесса и определения режима работы зерносушилки.

8. *Машины для уборки корнеклубнеплодов, овощей и плодово-ягодных культур.* Картофелеуборочные машины. Комплексы послеуборочной обработки и хранения картофеля и корнеплодов. Машины для уборки и послеуборочной обработки сахарной свеклы и кормовых корнеплодов. Машины для уборки и послеуборочной обработки овощей. Технологические свойства плодов и ягод. Система машин и оборудования для уборки плодов. Устройство и процесс работы плодуборочных машин.
9. *Машины для уборки прядильных культур.* Способы уборки льна и агротехнические требования. Льнотеребилки. Льномолотилки. Молотилки-веялки.
10. *Мелиоративные машины.* Машины для полива. Способы полива, инфильтрация влаги почвой и агротехнические требования. Дождевальные машины и агрегаты. Машины для поверхностного полива. Эффективность и качество полива. Основные виды мелиоративных работ. Машины для подготовительных работ. Машины для первичной обработки почвы. Общестроительные машины для земляных работ. Машины устройства открытой мелиоративной сети. Машины для очистки открытой мелиоративной сети. Машины для устройства горизонтального закрытого дренажа.
11. *Основы технической эксплуатации машин.* Основные понятия и определения. Пути обеспечения работоспособности машин. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин. Закономерности изнашивания деталей и изменения регулировок. Эксплуатационная технологичность машин.
12. *Система технического обслуживания машин.* Основы системы технического обслуживания машин. Планово-предупредительная система ТО машин. Элементы системы. Виды ТО и их характеристика. Обоснование периодичности ТО и допустимых значений параметров машин. Периодичность ТО.
13. *Содержание и технологии технического обслуживания машин.* Основные операции и понятие о технологиях технического обслуживания техники. Содержание ТО тракторов. Техническое обслуживание мобильных сельскохозяйственных машин. Эффективность соблюдения правил технической эксплуатации машин.
14. *Техническое обслуживание автомобилей в АПК.* Периодичность ТО автомобилей. Основные операции ТО автомобилей. Материально-техническая база ТО автомобилей в сельском хозяйстве. Технология ТО автомобилей. Организация ТО автомобилей.
15. *Основные неисправности машин и их внешние признаки.* Неисправности двигателя. Неисправности трансмиссии. Неисправности ходовой системы, механизмов управления и тормозов. Неисправности тракторных гидросистем. Неисправности электрооборудования. Неисправности сельскохозяйственных машин.
16. *Техническое диагностирование машин.* Виды и методы диагностирования. Основные понятия и определения. Задачи, место и виды диагностирования машин. Классификация методов и средств диагностирования. Особенности диагностирования при ТО машин.
17. *Технология диагностирования машин.* Характеристика технологии диагностирования. Диагностирование машин органолептическими методами. Диагностирование машин инструментальными методами. Технические средства диагностирования машин. Диагностирование автомобилей.
18. *Прогнозирование технического состояния и остаточного ресурса машин по результатам диагностирования.* Общие положения. Определение исходных данных для прогнозирования остаточного ресурса элементов машин. Определение остаточного ресурса.
19. *Производственная база ТО и диагностирования машин.* Ремонтно-техническая база. Структура ремонтно-технической базы. Классификация средств ТО. Стационарные и мобильные средства ТО. Производственная база ТО с.х. предприятий. Производственная база ТО автомобилей в сельском хозяйстве. Станции ТО автомобилей. Выбор и обоснование передвижных и стационарных средств ТО и диагностирования.
20. *Планирование и организация ТО машин.* Методы планирования технического обслуживания. Планирование ТО с использованием информационных технологий. Оп-

ределение трудоемкости ТО машин. Определение численности рабочих для выполнения ТО. Организация ТО сельскохозяйственной техники. Организация ТО автомобилей в сельском хозяйстве. Контроль экологических показателей при обслуживании машин.

21. *Обеспечение машин эксплуатационными материалами.* Классификация эксплуатационных материалов и организация их поставки потребителям. Обеспечение машин топливом и смазочными материалами. Потери нефтепродуктов и пути сокращения потерь. Экономия топлива и смазочных материалов.

22. *Хранение машин.* Изменение технического состояния машин в нерабочий период. Виды и способы хранения машин. Материально техническая база хранения машин. Содержание ТО машин при хранении. Порядок хранения составных частей машин, приборов и оборудования на складах. Организация и технология производства работ на машинном дворе. Меры безопасности.

23. *Инженерно-техническая служба по эксплуатации машин.* Задачи и структура инженерно-технической службы. Государственный надзор за техническим состоянием машин. Порядок ввода машин в эксплуатацию. Списание сельскохозяйственной техники. Особенности ТО машин в холодное время года. Информационно-консультационная служба.

24. *Системы и способы обработки почвы.* Природные условия, определяющие системы обработки почвы. Технологии и системы обработки почвы. Классификация способов обработки почвы. Основные принципы и приемы минимальной и нулевой обработки почвы. Методика расчета технологических карт.

25. *Технология внесения удобрений.* Общие агротехнические требования к внесению удобрений в почву. Способы внесения удобрений. Технология внесения органических удобрений. Технология внесения минеральных удобрений.

26. *Технология основной обработки почвы.* Основные направления ресурсосбережения в растениеводстве. Агротехнические требования. Технология основной обработки. Технология предпосевной обработки. Техническое обеспечение машинных технологий основной обработки почвы. Конструктивные и технологические особенности машин и орудий для минимальной и нулевой обработки почв.

27. *Технология предпосевной обработки почвы.* Технология предпосевной обработки. Техническое обеспечение машинных технологий предпосевной обработки почвы.

28. *Технология посева и посадки с.х. культур.* Агротехнические требования. Технология посева зерновых культур. Технологии сева и посадки пропашных культур. Техническое обеспечение машинных технологий посева и посадки. Комбинированные почвообрабатывающие посевные машины и комплексы.

29. *Технологии ухода за посевами с.х. культур.* Агротехнические требования. Боронование до всходов и после всходов. Химические меры борьбы с сорняками. Технология гербицидной обработки посевов. Средства механизации по уходу за посевами.

30. *Технологии уборки зерновых культур.* Агротехнические требования. Технологии уборки зерновых культур. Техническое обеспечение уборки зерновых.

31. *Технологии заготовки кормов.* Агротехнические требования. Технологии заготовки сочных кормов. Технологии заготовки сена.

32. *Транспортный процесс.* Значение и проблемы, классификация с.х. транспорта. Классификация грузов и дорог. Транспортный процесс. Маршруты движения транспортных средств. Производительность транспортных и погрузочно-разгрузочных устройств.

33. *Организация перевозок.* Характеристика и выбор транспортных средств. Использование тракторов на транспортных работах. Расчет потребности в транспортных средствах. Основные показатели использования транспортных средств.

34. *Обоснование состава и планирование работы МТП.* Факторы, определяющие выбор видов машин. Методы определения рационального состава МТП. Определение потребности в тракторах, сельхозмашинах, автомобилях и трудовых ресурсах. Сводный план механизированных работ. Построение графиков потребности в технических и трудо-

вых ресурсах. Пути улучшения эксплуатации МТП. Оперативное управление работой МТП. Анализ использования МТП по основным показателям эффективности.

35. *Основные понятия и определения машиноиспользования.* Условия и особенности использования машин в с.х. производстве. Виды производственных процессов в сельском хозяйстве. Энергетические средства сельскохозяйственного производства. Эксплуатационные свойства двигателей мобильных машин. Классификация МТА.

36. *Эксплуатационные свойства агрегатов и рабочих машин.* Эксплуатационные свойства агрегатов. Сопротивление рабочих машин. Тяговое сопротивление агрегата. Направления улучшения эксплуатационных свойств машин.

37. *Динамика машинно-тракторного агрегата.* Уравнение движения агрегата. Тяговый баланс трактора. Касательная и движущая силы агрегата. Силы сопротивления движению агрегата.

38. *Комплектование машинно-тракторных агрегатов.* Условия комплектования агрегатов. Способы определения количества машин в агрегате. Расчет состава агрегата аналитическим методом. Скоростной режим работы агрегата. Сцепные устройства для составления многомашинных агрегатов. Технологическая наладка агрегатов и их оценка.

39. *Кинематика машинно-тракторных агрегатов.* Кинематические характеристики рабочего участка и агрегата. Основные виды поворотов агрегатов. Классификация основных способов движения агрегатов. Выбор ресурсосберегающих способов движения агрегата, коэффициент рабочих ходов.

40. *Производительность машинно-тракторного агрегата.* Основные понятия и определения. Расчет производительности агрегата. Зависимость производительности МТА от мощности двигателя. Баланс времени смены. Определение наработки МТА в условных эталонных гектарах. Пути повышения производительности МТА.

41. *Эксплуатационные затраты на работу МТА.* Затраты механической энергии. Затраты труда. Расходы топлива и эксплуатационных материалов.

42. *Особенности зональных условий возделывания сельскохозяйственных культур Сибири.* Природные условия, определяющие системы обработки почвы. Технологии и системы обработки почвы. Основные принципы и приемы минимальной и нулевой обработки почвы.

43. *Основы проектирования сельскохозяйственных процессов.* Общие принципы рационального построения технологических процессов. Характеристика процессов. Технологические карты возделывания и уборки сельскохозяйственных культур. Операционные технологии механизированных работ.

44. *Производственный процесс ремонта машин и оборудования.* Основные требования к подготовке машин для ремонта. Подготовка машин к ремонту. Состав и подготовка документации для сдачи в ремонт. Наружная очистка машин. Способы наружной очистки рам, элементов ходовых систем и агрегатов (модулей); особенности технологий очистки: факторы, очищающие среды и режимные параметры. Разборка машин на составные части. Особенности разборки машин на составные части. Последовательность и принципиальные требования к выполнению переходов отсоединения (сохранение взаимного положения координатных связей, исключающих возникновение деформационных повреждений).

45. *Технологии очистки сборочных единиц, деталей машин и оборудования.* Общая классификация загрязнений эксплуатационного и технологического происхождения. Классификация способов очистки. Способы очистки сборочных единиц, деталей машин и оборудования. Физико-химические процессы моющего действия растворов на основе синтетических моющих средств. Поверхностно-активные вещества и щелочные добавки. Факторы и параметры технологических процессов очистки. Биоразлагаемые моющие средства. Многостадийная очистка. Способы контроля качества очистки деталей ма-

шин. Аспекты возможного влияния компонентов моющих растворов на снижение прочности деталей (эффект П.А. Ребиндера). Регенерация моющих растворов.

46. *Дефектация, комплектация и сборка машин.* Дефектация деталей машин. Классификация дефектов деталей машин и сборочных единиц эксплуатационного происхождения: нарушения целостности, сплошности (трещины), точности формы и взаимного положения конструктивных элементов; износы фрикционного и усталостного происхождения (выкрашивания). Терминология и определения, основные цели и задачи дефектации. Органолептические и инструментальные способы дефектации: общая классификация. Технологическая документация на процессы дефектации. Оснастка и приборное оснащение. Методы дефектоскопии. Методы и средства капиллярной дефектоскопии. Цветной и люминесцентный контроль. Чувствительность методов капиллярной дефектоскопии. Материалы. Оборудование, приборы. Область применения в практике ремонта и восстановления машин. Метод и средства магнитно-порошковой дефектоскопии. Способы намагничивания и размагничивания. Материалы и приборы для реализации метода. Методы и средства ультразвуковой дефектоскопии. Теневой и эхо-импульсный методы. Оборудование и приборы для реализации метода. Область применения.

47. *Балансировка деталей и сборочных единиц при ремонте машин. Обкатка машин и агрегатов.* Технология статической и динамической балансировки деталей и сборочных единиц при ремонте машин. Сущность и последствия проявления несбалансированности. Причины, обуславливающие необходимость балансировки. Основные элементы технологического процесса балансировки (на примерах балансировки коленчатых валов двигателей внутреннего сгорания, молотильных барабанов зерноуборочных комбайнов, шлифовальных кругов в сборе со ступицами и др.). Стендовая обкатка агрегатов машин. Цель и задачи обкатки. Особенности задач по обеспечению приработки подвижных соединений. Приработка на стадиях холодной и горячей обкатки. Способы обкатки под нагрузкой агрегатов трансмиссий мобильных машин АПК. Элементы технологии обкатки агрегатов трансмиссии.

48. *Окраска машин при ремонте.* Задачи ремонтного окрашивания. Виды лакокрасочных покрытий. Методы ремонтной окраски. Классификация способов нанесения лакокрасочных материалов. Классификация абразивных материалов, применяемых при ремонтном окрашивании. Подготовка поверхности для нанесения лакокрасочного покрытия. Классификация лакокрасочных материалов (в том числе по назначению и сухому остатку). Лакокрасочные материалы, применяемые при ремонтном окрашивании (свойства и предъявляемые требования: способность к механической обработке и сушке; охране труда и защите экологии). Технологии шпатлевочных работ. Технологии грунтования. Технологии нанесения отделочных покрытий. Сушка лакокрасочных покрытий.

49. *Ремонт типовых агрегатов и сборочных единиц машин и оборудования.* Ремонт двигателей внутреннего сгорания. Особенности ремонта ДВС. Характерные дефекты. Особенности разборки ДВС. Технические требования на дефектацию основных деталей ДВС. Технология ремонта головок блока цилиндров. Особенности разборки, комплектования, сборки цилиндропоршневой группы. Сборка и обкатка ДВС. Ремонт корпусных и рамных конструкций. Характерные дефекты корпусных и рамных конструкций. Ремонт трансмиссии и ходовой части. Характерные неисправности трансмиссий и ходовой части тракторов и автомобилей: подшипниковых узлов, шлицевых соединений, шестерен, уплотнений. Ремонт машин и оборудования перерабатывающих производств. Ремонт режущих деталей рабочих органов машин. Ремонт электрооборудования. Ремонт электрических машин. Разборка электрических машин. Ремонт трансформаторов. Ремонт технологического оборудования. Особенности ремонта подъемно-транспортного и другого ремонтно-технологического оборудования.

50. *Конструкция средств механизации.* Общие понятия. Назначение, классификация и основные части тракторов. Условия их работы в с.-х. производстве. Технологические требования к трактору при выполнении различных операций. Особенности конст-

рукции средств механизации. Классификация, основные части тракторов. Компонировочные схемы и технологическое оборудование. Универсализация средств механизации в сельском хозяйстве.

51. *Основные механизмы и системы двигателя.* КШМ, ГРМ. Назначение. Классификация. Принцип работы. Основные части двигателя: базовые детали, кривошипно-шатунный механизм (КШМ), газораспределительный механизм (ГРМ), Назначение КШМ, базовые детали. Детали цилиндропоршневой группы (ЦПГ) различных ДВС и их сравнительный анализ. Условия работы элементов КШМ. Система охлаждения. Назначение и классификация систем охлаждения. Работа жидкостной и воздушной систем и их сравнительный анализ. Система смазки. Назначение и классификация смазочных систем. Работа смазочных систем и основных элементов. Система питания бензинового и дизельного ДВС. Назначение и общее устройство системы воздухообеспечения двигателя. Работа системы воздухообеспечения и основных элементов. Воздушные фильтры. Элементы наддува. Назначение и общее устройство системы впрыска топлива. Система питания дизельного двигателя. Устройство ТНВД. Система CommonRail. Система зажигания, система пуска ДВС. Назначение и общее устройство системы зажигания ДВС, контактная и бесконтактная система зажигания. Система пуска ДВС назначение и устройство основных элементов.

52. *Особенности устройства трансмиссии.* Сцепление. Трансмиссия машины. Муфта сцепления. Назначение, классификация, принцип действия, конструкция. Привод управления сцеплением. Механические КПП. Назначение, условия работы и классификация. Ступенчатая трансмиссия. Передаточное отношение трансмиссии. Схемы трансмиссий, их сравнительный анализ. Основные механизмы трансмиссий. Автоматические КПП. Работа КПП с переключением передач без разрыва потока энергии. Автоматическое переключение передач. Гидротрансформаторы. Вариаторные КПП. Раздаточные коробки, промежуточные соединения, карданные передачи. Понижающие редукторы, раздаточные коробки и ходоуменьшители. Их конструкция и работа. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки. Промежуточные соединения и карданные валы. Ведущие мосты. Назначение, классификация, принцип действия ведущих мостов. Механизмы блокировки дифференциала.

53. *Несущая система и ходовая часть колесных и гусеничных машин.* Назначение и классификация ходовой части. Назначение и классификация. Основные элементы. Подвеска остова. Назначение. Классификация. Типы, устройство и работа рессор, амортизаторов. Активная подвеска. Конструкция, виды шин. Конструкция колес и пневматической шины. Регулировка колеи, базы и дорожного просвета. Влияние параметров ходовой части на тягово-сцепные свойства машин и уплотнение почвы. Движитель. Типы и устройство. Резинометаллические гусеницы.

54. *Рулевое управление, тормозные системы.* Рулевое управление колесных и гусеничных машин. Назначение и классификация. Рулевые механизмы, передача, рулевая трапеция. Углы установки управляемых колес. Механизмы поворота машин с шарнирной рамой. Система поворота гусеничных машин. Конструкция и работа механизмов поворота. Тормозные системы. Назначение и классификация, конструкция и работа тормозных систем тракторов. Колодочные и дисковые тормоза. Привод тормозов.

55. *Гидронавесная система трактора.* Гидравлический привод навесной системы трактора. Назначение, требования, общее устройство гидронавесных и прицепных систем тракторов. Назначение, конструкция и работа догрузателей ведущих колес. Гидроувеличитель сцепного веса. Регуляторы позиционного, силового и комбинированного способов регулирования глубины обработки почвы. Устройство и работа систем на различных режимах. Рабочее и вспомогательное оборудование. Рабочее оборудование. Назначение. Гидрокрюк, буксирное устройство, приводная лебедка, седельное устройство и др. Регулирование точки прицепа. Механизм навески. Схемы настройки механизма навески, регулировки положения навесной машины (орудия). Назначение. Требования. Вал от-

бора мощности (ВОМ). Конструкция. ГСOM (гидростатический отбор мощности) Техническое обслуживание.

56. *Гидравлические насосы и гидродвигатели.* Гидравлические машины шестеренного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. Гидравлические цилиндры, поворотные гидродвигатели.

57. *Гидрораспределительная и регулирующая аппаратура.* Общие сведения, классификация распределителей. Золотниковые, крановые и клапанные гидрораспределители. Способы управления золотником в пропорциональных гидрораспределителях. Управление механическим рычагом. Управление гидравлическим джойстиком (гидравлическое сервоуправление). Управление электрогидравлическими системами. Пропорциональный гидрораспределитель с электроуправлением. Гидроклапаны. Делители, сумматоры потока. Вспомогательные устройства гидросистем.

58. *Гидравлическая система мобильной сельскохозяйственной техники.* Гидронавесная система тракторов. Особенности конструкции гидронавесной системы мобильной сельскохозяйственной техники. Гидравлическая схема гидронавесной системы. Гидрообъемная и гидромеханическая трансмиссия мобильной сельскохозяйственной техники.

59. *Пневмопривод в тормозных системах.* Схема тормозного привода мобильной техники. Конструкция и характеристики аппаратов пневматического привода

60. *Общие сведения об электрооборудовании тракторов и автомобилей.* Классификация и состав системы электрооборудования тракторов и автомобилей. Требования, принципиальные схемы электрооборудования.

61. *Система электроснабжения тракторов и автомобилей.* Классификация, устройство АКБ и генераторных установок. Характеристики АКБ и генераторных установок.

62. *Система электрического пуска двигателей.* Классификация, устройство стартерных установок. Характеристики и схемы включения стартерных установок. Системы предпусковой подготовки двигателей.

63. *Система зажигания.* Классификация, устройство систем зажигания. Характеристики системы зажигания.

64. *Система освещения и световой сигнализации.* Общие сведения. Маркировка световых приборов. Световые приборы головного освещения. Светосигнальные приборы.

65. *Дополнительное электрооборудование.* Контрольно-измерительные приборы. Электрические звуковые сигналы. Электропривод вспомогательного оборудования.

66. *Показатели рабочего цикла двигателя.* Режимы работы автотракторных двигателей и основные эксплуатационные требования к ним. Влияние степени сжатия на показатели двигателя. Анализ влияния эксплуатационных и конструктивных факторов на процесс сгорания в бензиновых и дизельных двигателях. Расчет показателей процесса впуска, сжатия, сгорания и расширения. Индикаторные и эффективные показатели ДВС.

67. *Основные показатели работы ДВС. Характеристика ДВС.* Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на показатели двигателя. Расчет индикаторных, эффективных показателей, определение механических потерь. Тепловой баланс бензинового и дизельного двигателя. Рабочий процесс и основные параметры автомобильного двигателя.

68. *Характеристики топливной аппаратуры ДВС.* Снятие и построение скоростной характеристики ТНВД. Снятие и построение регуляторной характеристики ТНВД. Снятие и построение характеристики по подаче топливного насоса. Определение пропускной способности форсунок

69. *Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма.* Общие сведения. Перемещение поршня. Скорость поршня. Ускорение поршня. Силы, действующие в кривошипно-шатунном механизме одно- и многоцилиндровых двигателей.

70. *Уравновешивание двигателей.* Способы уравновешивания автотракторных двигателей. Понятие о крутильных колебаниях и способы их снижения

71. *Силы и моменты, действующие на трактор и автомобиль.* Основные силы и моменты, действующие на трактор и автомобиль, их определение
72. *Тяговая динамичность трактора и автомобиля.* Мощностной и тяговый балансы трактора и автомобиля. Тяговый расчет трактора. Динамическая характеристика автомобиля. Разгон автомобиля.
73. *Тормозная динамичность трактора и автомобиля.* Уравнение движения при торможении. Измерители тормозных качеств. Способы торможения.
74. *Устойчивость и управляемость трактора и автомобиля.* Продольная и поперечная устойчивость. Критерии устойчивости. Условия устойчивости от опрокидывания и от сползания. Продольная устойчивость при заклинивании ведущих колес. Поперечная устойчивость при повороте, занос. Общие сведения об управляемости. Способы поворота колесных машин. Кинематика поворота. Управляемость машин. Поворачивающая сила при задних и передних ведущих колесах. Условие сохранения управления по сцеплению. Конструктивные и эксплуатационные факторы, влияющие на управляемость.
75. *Плавность хода трактора и автомобиля. Проходимость трактора и автомобиля.* Общие сведения. Виды колебаний. Колебательная система автомобиля и трактора. Параметры проходимости. Способы повышения проходимости.
76. *Топливная экономичность автомобиля.* Измерители топливной экономичности. Экономическая характеристика автомобиля. Факторы, влияющие на топливную экономичность и пути ее улучшения.
77. *Виды ферм и комплексов, их классификация, планировочные решения, требования предъявляемые к ним.* Специализация и концентрация производства продукции животноводства. Фермы и промышленные комплексы КРС, откормочные площадки. Свиноводческие фермы и комплексы. Птицеводческие предприятия. Овцеводческие фермы и комплексы. Животноводческие здания.
78. *Устройство и внутренняя планировка животноводческих помещений.* Технология содержания и обслуживания животных. Физиологические условия содержания животных. Зоогигиеническая оценка строительных материалов и требования, предъявляемые к обустройству рабочих зон и зон отдыха животных. Зоогигиенические требования к отдельным частям здания.
79. *Механизация создания микроклимата в помещении для животных и птиц.* Понятие о стрессах и стрессорах. Микроклимат животноводческих и птицеводческих помещений. Понятие о микроклимате. Системы и технические средства поддержания оптимальных параметров микроклимата. Технический расчёт и выбор оборудования для поддержания оптимального микроклимата и локального обогрева.
80. *Механизация водоснабжения и поения.* Значение воды для жизнедеятельности организма животных и гигиенические требования к питьевой воде. Особенности водоснабжения различных видов с.-х. животных. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. Оборудование для поения КРС, свиней, овец и птицы. Расчёт и выбор технологического оборудования для поения животных и птиц.
81. *Механизация приготовления кормов и кормовых смесей.* Механизация измельчения зерновых, грубых и сочных кормов. Способы измельчения кормов. Технологические схемы измельчения кормов. Основы теории и расчёт молотковых дробилок и измельчителей грубых кормов. Механизация дозирования кормов. Технологические расчёты дозаторов, оценка качества дозирования кормов. Механизация приготовления кормовых смесей. Классификация способов смешивания и смесителей, их характеристики и особенности применения. Определение энергетических показателей процесса смешивания и методы оценки качества смеси. Механизация тепловой обработки кормов. Способы нагрева кормов и их технологические схемы. Оборудование для тепловой обработки кормов. Кормоприготовительные цехи. Производственный процесс приготовления сухих, влажных рассыпных и жидких кормовых смесей. Типовые проекты кормоцехов.
82. *Механизация раздачи кормов.* Зоотехнические требования к механизации

раздачи кормов. Классификация и описание средств механизации раздачи кормов. Расчёт основных технологических и энергетических параметров стационарных и мобильных кормораздатчиков.

83. *Механизация уборки, удаления, переработки и хранения навоза.* Физико-механические и экологические свойства навоза. Гигиенические и экологические требования к уборке, удалению, переработке и хранению навоза. Технологические линии сбора, удаления, переработки и использования навоза. Средства механизации уборки навоза и их расчёт. Технологии, машины и оборудование для подготовки навоза к использованию. Устройства и типы навозохранилищ.

84. *Механизация доения сельскохозяйственных животных.* Физиологические основы машинного доения. Зоотехнические требования к доению коров. Подбор коров для машинного доения. Классификация доильных агрегатов и установок. Типы, устройство и работа доильных аппаратов. Устройство и работа вакуумных установок. Организация машинного доения и подготовка нетелей к машинному доению. Технические средства для доения других видов сельскохозяйственных животных.

85. *Механизация первичной обработки молока.* Физико-механические и химические свойства молока. Технологические схемы очистки, охлаждения и пастеризации молока. Зооинженерные требования к очистителям и охладителям молока. Устройство и технологический процесс работы очистителей, охладителей и пастеризаторов молока. Энергосберегающие технологии и технические средства охлаждения молока.

86. *Механизация технологических процессов в овцеводстве.* Хозяйственно-биологические особенности овец. Виды продукции, получаемой от овец. Структура стада. Технология промышленного производства продукции овцеводства. Механизация основных производственных процессов. Зоотехнические требования к стрижке овец. Агрегаты для стрижки овец, их устройство, работа и эксплуатация. Типы стригальных пунктов и организация работы на стригальном пункте. Купочные установки.

87. *Механизация технологических процессов в птицеводстве.* Хозяйственно-биологические особенности и виды сельскохозяйственных птиц. Кормление молодняка и взрослой птицы. Технология производства яиц кур и мясо птицы на промышленной основе. Механизация инкубации яиц. Механизация производственных процессов при напольном содержании птиц и в клетках.

88. *Основы технической эксплуатации машин и оборудования в животноводстве.* Понятие о сервисе и технической эксплуатации машин. Особенности работы техники на фермах и комплексах. Системы и виды мероприятий технического обслуживания машин и оборудования. Планирование технического обслуживания. Разработка графиков проведения мероприятий технического обслуживания, расчёт трудоёмкости, количества рабочих и оснастки пунктов.

89. *Основы технологического проектирования ферм и комплексов.* Содержание предпроектных работ. Техничко-экономическое обоснование животноводческого предприятия. Титульный список объектов. Содержание задания на проектирование, порядок его рассмотрения и утверждения. Стадии проектирования. Состав и структура проектной документации. Типовые проекты животноводческих объектов и их привязка.

**Вопросы для поступления в магистратуру
по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия**

1. Тяговое сопротивление агрегата.
2. Тяговый баланс трактора.
3. Технология смазочно-заправочных работ при ТО тракторов.
4. Основные объекты машинного двора и их назначение. Расчет площади машинного двора.
5. Классификация способов восстановления деталей напылением. Сущность способов, области применения, достоинства и недостатки.
6. Виды технического обслуживания тракторов и их характеристика.
7. Классификация способов восстановления деталей машин электролитическим наращиванием материалов.
8. Периодичность технического обслуживания тракторов. Единицы измерения и способы контроля.
9. Виды, периодичность и содержание технического обслуживания автомобилей.
10. Содержание технического обслуживания тракторов при использовании.
11. Виды, периодичность и содержание технического обслуживания зерноуборочных кормоуборочных комбайнов.
12. Технология дефектации коленчатого вала ДВС.
13. Аналитический и графический методы планирования технического обслуживания тракторов.
14. Обкатка сельскохозяйственной техники.
15. Методы организации технического обслуживания тракторов.
16. Основные причины изменения технического состояния машин.
17. Способы восстановления деталей машин сваркой и наплавкой.
18. Виды и свойства диагностических параметров.
19. Технологический процесс восстановления гильз (цилиндров) ДВС.
20. Технические средства диагностирования машин.
21. Виды и способы хранения машин.
22. Содержание технического обслуживания машин при хранении.
23. Система ТО нефтескладского оборудования.
24. Технологический процесс разборки дизельного двигателя.
25. Классификация консервационных материалов для защиты машин при хранении.
26. Государственный надзор за техническим состоянием машин.
27. Схемы организации нефтехозяйства сельскохозяйственными предприятиями.
28. Основные функции и объекты нефтехозяйства сельскохозяйственного предприятия.
29. Назначение и содержание предпродажного ТО машин.
30. Документы, регламентирующие техническую эксплуатацию машин.
31. Баланс времени смены.
32. Эксплуатационные затраты на работу МТА.
33. Структура ремонтно-обслуживающей базы сельскохозяйственного предприятия.
34. Методы организации ТО автомобилей.
35. Факторы, определяющие выбор видов машин для возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.
36. Методы определения рационального состава МТА.
37. Классификация грузов и дорог в сельском хозяйстве.
38. Технология посева зерновых культур.
39. Силы сопротивления движения МТА.
40. Техническое обеспечение машинных технологий основной обработки почвы.
41. Технологии уборки зерновых культур.

42. Касательная и движущая силы трактора.
43. Технологии заготовки сена.
44. Классификация способов движения и видов поворотов МТА.
45. Кинематические характеристики рабочего участка.
46. Основные показатели использования транспортных средств.
47. Техническое обеспечение уборки зерновых культур.
48. Расчет производительности МТА.
49. Технология посева и посадки пропашных культур.
50. Технология отвальной и безотвальной вспашки.
51. Технология предпосевной обработки почвы.
52. Технологии ухода за посевами зерновых культур.
53. Маршруты движения транспортных средств.
54. Технологии внесения органических удобрений.
55. Технологии заготовки сочных кормов.
56. Сопротивление рабочих машин.
57. Агротехнические требования к предпосевной обработке почвы.
58. Производительность транспортного средства.
59. Химические методы защиты растений.
60. Технологии внесения минеральных удобрений.
61. Навозоуборочные транспортеры. Принцип их работы и особенности эксплуатации.
62. Способы удаления навоза на фермах и в птичниках. Виды навозоуборочных транспортеров.
63. Конструктивные особенности стойлового оборудования для привязного содержания коров.
64. Способы содержания животных и птиц.
65. Механизация ветеринарно-санитарных работ.
66. Механизация измельчения концентрированных (зерновых) кормов.
67. Устройство клеточной батареи для содержания бройлеров.
68. Классификация поилок для животных и птиц. Особенности их эксплуатации.
69. Технологический процесс приготовления кормовых смесей.
70. Технологические процессы, подлежащие механизации на животноводческих фермах и комплексах.
71. Способы измельчения кормов. Оборудование для измельчения зерна, способы оценки качества измельчения.
72. Способы смешивания компонентов кормов, характеристики и особенности применяемого оборудования.
73. Классификация кормораздатчиков для животных и птиц.
74. Доильные аппараты: требования, классификация, принцип действия.
75. Механизация доения коров при беспривязном способе их содержания.
76. Механизация доения коров при привязном их содержании.
77. Классификация смесителей кормов.
78. Мобильные кормораздатчики для ферм крупного рогатого скота.
79. Механизация производственных процессов на птичнике при напольном содержании.
80. Механизация производственных процессов на птичнике при клеточном содержании.
81. Механизация дозирования кормов. Оценка качества дозирования кормов.
82. Доильные аппараты с автоматически управляемыми параметрами.
83. Оборудование для охлаждения молока: требования, классификация, принцип действия.
84. Первичная обработка молока. Оборудование, применяемое для первичной обработки молока.

85. Счетчики молока, назначение, устройство, принцип работы.
86. Оборудование для очистки молока: классификация, принцип действия.
87. Приготовления рассыпных и жидких кормовых смесей.
88. Доильные установки: общее устройство, технические требования.
89. Микроклимат в животноводческих помещениях. Особенности вентиляции помещений для содержания КРС.
90. Виды навоза и способы его хранения.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Карташевича. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 421 с. : ил. — (Высшее образование:Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010298-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1839670>
2. Эксплуатационные материалы / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, А. А. Глущенко, А. Л. Хохлов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 528 с. — ISBN 978-5-507-45309-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264500>
3. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб.пособие / В.В. Остриков [и др.] ; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - SBN 978-5-9729-0321-4. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048739>
4. Маслов, Г. Г. Техническая эксплуатация средств механизации АПК : учебное пособие для вузов / Г. Г. Маслов, А. П. Карабаницкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44720-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254699>
5. Оборудование и оснастка промышленного предприятия: Учебное пособие / Иванов В.П., Крыленко А.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов.знание, 2016. - 235 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011746-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/542473>
6. Ряднов, А. И. Эксплуатация машинно-тракторного парка : учебное пособие / А. И. Ряднов, Р. В. Шарипов, С. В. Тронеv. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119935>
7. Типаж и эксплуатация технологического оборудования : учебно-методическое пособие / составители С. В. Балзанай [и др.]. — Кызыл :ТувГУ, 2019. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156182>
8. Ванцов, В. И. Типаж и эксплуатация технологического оборудования : учебное пособие / В. И. Ванцов, И. И. Кащеев ; составители И. И. КащеевИ. И. , В. И. Ванцов. — Рязань : РГТУ, 2019. — 229 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137461>
9. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей : учебное пособие / Н. А. Коваленко. - Москва : ИНФРА-М ; Минск : Новое знание, 2019. - 229 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-011446-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959933>
10. Кочергин, В. И. Типаж и эксплуатация технологического оборудования : учебно-методическое пособие / В. И. Кочергин, Г. П. Морозов. — Новосибирск : СГУПС, 2020. — 66 с. — ISBN 978-5-00148-133-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164584>

11. Абдразаков, Ф. К. Организация производства продукции растениеводства с применением ресурсосберегающих технологий : учебное пособие / Ф.К. Абдразаков, Л.М. Игнатьев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 108 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010233-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840958>.
12. Курбанов, С. А. Ресурсосберегающие технологии в земледелии : учебное пособие / С. А. Курбанов, Н. Р. Магомедов, Д. С. Магомедова. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М. Джембулатова, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116262>
13. Технологическая подготовка предприятий технического сервиса : учебное пособие / В.М. Корнеев, И.Н. Кравченко, Д.И. Петровский [и др.] ; под ред. В.М. Корнеева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 244 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c10d4f2041e91.56370235. - ISBN 978-5-16-013817-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864199>
14. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства: учебник / А.В.Новиков, И.Н. Шилов, Т.А. Непарко [и др.]; под ред. А.В.Новикова. — Минск: Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2014. — 512 с.: ил. — (Высшее образование). (ЭБС «Инфра-М»)
15. Проектирование предприятий технического сервиса : учебное пособие / И. Н. Кравченко, А. В. Коломейченко, А. В. Чепурин, В. М. Корнеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1814-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213281>.
16. Жигунова, Н. В. Основы проектирования и эксплуатация технологического оборудования : учебное пособие / Н. В. Жигунова. — Тула : ТулГУ, 2022. — 222 с. — ISBN 978-5-7679- 5025-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264032>
17. Шулятьев, В.Н. Использование патентной информации при изучении, анализе и разработке технологий и технических средств в сельском хозяйстве : учебное пособие / В.Н. Шулятьев, А.А. Рылов, П.Н. Солонщиков. — Киров : Вятская ГСХА, 2017. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129629>.
18. Блынский Ю.Н., Проектирование производственных процессов в растениеводстве. — Новосибирск 2019. — 278 с. — ЭБС НГАУ.
19. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка / Ю.Н. Блынский, Д.М. Воронин, А.А. Долгушин [и др.]; под ред. Ю.Н. Блынского; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т. — Новосибирск — ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. — 500 с. — ЭБС НГАУ.
20. Гидромеханические системы стационарных и мобильных технологических машин: учеб.пособие / В.С. Сидоренко, М.С. Полешкин, В.И. Антоненко [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 281 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5caaef22362082.95120074. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1009560>
21. Суркин В. И. 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/>.
22. Поливаев О. И. Теория трактора и автомобиля : учебник / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2033-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212306>.
23. Огороднов С.М. Конструкция автомобилей и тракторов: учебник / С.М. Огороднов, Л.Н. Орлов, В.Н. Кравец. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 284 с. - ISBN 978-5-9729-0364-1. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1048737>

24. Бобровник А. И. Автомобили и тракторы: учебное пособие / А. И. Бобровник, Т. А. Варфоломеева. — Минск: БНТУ, 2020. — 408 с. — ISBN 978-985-583-568-5. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247760>.
25. Завражнов, А. И. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве / А. И. Завражнов, Л. В. Бобрович. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 688 с. — ISBN 978-5-8114-9654-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/198563>.
26. Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств : учебник : в 2 частях / составители А. Г. Жданов [и др.]. — Самара : СамГУПС, 2019 — Часть 2: Организация эксплуатации и производственно-техническая база сервиса наземных транспортно-технологических средств — 2019. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145833>
27. Организация технического сервиса и основы проектирования ремонтно - обслуживающих предприятий: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы, курсового проектирования и выполнения ВКР / сост. В. Н. Хрянин, В. В. Коротких. - Новосибирск :Новосиб. гос. аграр. ун-т, 2018. - 256 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1461101>
28. Расчет трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ и разработка технологического процесса восстановления детали : учебное пособие / Г. И. Жидков, Д. С. Гапич, В. А. Моторин, А. В. Елфимов. — Волгоград : Волгоград-ский ГАУ, 2016. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100812>.
29. Технологические процессы в техническом сервисе машин и оборудования : учеб. пособие / И.Н. Кравченко, А.Ф. Пузряков, В.М. Корнеев [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 346 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование:Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/25226. - ISBN 978-5-16-105517-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/966987>.
30. Технология ремонта машин : учебник / В. М. Корнеев, В. С. Новиков, И. Н. Кравченко [и др.] ; под ред. В. М. Корнеева. — Москва :ИНФРА-М, 2021. — 314 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013020-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1162647>
31. Стребков, С. В. Технология ремонта машин : учебное пособие / С.В. Стребков, А.В. Сахнов. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 246 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1184662. - ISBN 978-5-16-016565-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1184662>.
32. Гвоздева, В.А. Базовые и прикладные информационные технологии: учебник / В.А. Гвоздева. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 383 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0885-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1893910> (дата обращения: 04.10.2022). – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)
33. Гуриков, С.Р. Информатика: учебник / С.Р. Гуриков. — 2-е изд., пере-раб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 566 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). — DOI 10.12737/1014656. - ISBN 978-5-16-015023-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844031> (дата обращения: 04.10.2022). – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М).
34. Федотова, Е.Л. Информационные технологии и системы: учебное пособие / Е.Л. Федотова. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0927-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1839925>.

35. Ламонина, Л.В. Информационные технологии: практикум: учебное пособие / Л.В. Ламонина, Т.Ю. Степанова. — Омск: Омский ГАУ, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-89764-832-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129434>.
36. Зубова, Е.Д. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие для вузов / Е.Д. Зубова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-9347-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254681>.
37. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206369>
38. Беломестных, В. А. Надежность технических систем : учебное пособие / В. А. Беломестных. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2020. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183491>
39. Щурин, К. В. Надежность машин : учебное пособие / К. В. Щурин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-3748-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206744>
40. Лисунов, Е. А. Практикум по надежности технических систем : учебное пособие / Е. А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1756-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211829>
41. Морозов, Н. А. Надежность технических систем : учебное пособие / Н. А. Морозов. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-7410-2321-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159992>.
42. Стребков, С. В. Технология ремонта машин : учебное пособие / С.В. Стребков, А.В. Сахнов. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 246 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). — DOI 10.12737/1184662. - ISBN 978-5-16-016565-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1184662>.
43. Технология ремонта машин : учебник / В. М. Корнеев, В. С. Новиков, И. Н. Кравченко [и др.] ; под ред. В. М. Корнеева. — Москва :ИНФРА-М, 2021. — 314 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013020-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1162647>.
44. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / С. Н. Алейник, А. В. Рыжков, К. В. Казаков [и др.]. — Белгород :БелГАУим.В.Я.Горина, 2020. — 357 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166509>.
45. Максимов, И. И. Практикум по сельскохозяйственным машинам : учебное пособие / И. И. Максимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1801-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211898>.
46. Гуляев, В. П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс : учебное пособие для вузов / В. П. Гуляев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-9076-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184099>.
47. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / А. Н. Цепляев, А. В. Седов, Д. В. Скрипкин [и др.]. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 188 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107858>.

48. Капустин В.П. Сельскохозяйственные машины: учеб.пособие / В.П. Капустин, Ю.Е. Глазков. – М: ИНФРА-М, 2019. – 280 с. – (Высшее образование;Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-010345-7.

49. Проектирование, строительство и инженерное оборудование предприятий молочной промышленности : учебное пособие / Л. В. Голубева, Г. И. Касьянов, А. В. Кочерга, Н. В. Тимошенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1688-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211883>.

50. Андреев, В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учебное пособие / В. И. Андреев, И. В. Павлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1462-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211298>.

51. Жуков, В. А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач: учебное пособие / В.А. Жуков. — 2-е изд. — Москва :ИНФРА-М, 2023. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7597. - ISBN 978-5-16-013431-4.

52. Гуревич, Ю. Е. Расчет и основы конструирования деталей машин : учебник : в 2 т. Том 1. Исходные положения. Соединения деталей машин. Детали передач / Ю. Е. Гуревич, А. Г. Схиртладзе. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2020. — 240 с. - ISBN 978-5-906923-29-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1073038>

53. Гуревич, Ю. Е. Расчет и основы конструирования деталей машин : учебник : в 2 т. Том 2. Механические передачи / Ю. Е. Гуревич, А. Г. Схиртладзе. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 248 с. - ISBN 978-5-906923-60-8.