МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель директора,
заместитель директора
по научной работе

Н.П. Мишуров
27.03.2023 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА»

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

Форма обучения:	очная
Курс:	3
Категория обучающихся:	аспиранты

Правдинский 2023

ББК 74.5я7

В.И. Балабанов, д-р техн. наук, проф. (РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева);
В.Е. Таркивский, д-р техн. наук (Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИ ТиМ)

Автор-составитель – **Голубев И.Г.**, д-р техн. наук, проф.

Программа кандидатского экзамена по дисциплине «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса. – Правдинский: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. – 28 с.

Программа кандидатского экзамена составлена на основе Положения о подготовке научных и научно-педагогических и кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122, Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научно-педагогических и научных кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Минобрнауки России от 20 октября 2021 г. № 951, приказа Минобрнауки России от 24 февраля 2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093», приказа Минобрнауки России от 24 августа 2021 г. № 786 «Об установлении соответствия направлений подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 г. № 118», рекомендаций президиума ВАК Минобрнауки России от 10.12.2021 № 32/1 «О сопряжении научных специальностей номенклатуры, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24 февраля 2021 г. № 118, научных специальностей номенклатуры, утвержденной приказом Минобрнауки России от 23 октября 2017 г. № 1027», приказа Минобрнауки России от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня» и проекта паспорта специальности 4.3.1 с утверждением приказом Минобрнауки России от 24 февраля 2021 г. № 11 Номенклатуры специальностей научных работников.

Программа кандидатского экзамена по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса обсуждена и одобрена на заседаниях кафедры естественно-научных и специальных дисциплин 20.03.2023 г. протокол № 7, секции ученого совета от 23.03.2023 г. протокол № 3.

И.о. заведующего кафедры
естественно-научных
и специальных дисциплин,
д-р техн. наук И.Г. Голубев

Учебно-методическое издание

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА»

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

Подписано в печать 27.03.2023. Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman». Печ. л. 1,75. Тираж 5 экз. Тип. заказ № 101	Редакционно-издательский центр ФГБНУ «Росинформагротех», 141260, Московская обл., г.о. Пушкинский, р.п. Правдинский, ул. Лесная, 60. Отпечатано в полиграфическом центре ФГБНУ «Росинформагротех», 141260, Московская обл., г.о. Пушкинский, р.п. Правдинский, ул. Лесная, 60

ББК 74.5я7

© Голубев И.Г., 2023
© ФГБНУ «Росинформагротех», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи программы 4
2. Требования к уровню знаний аспиранта, соискателя 4
3. Содержание программы 6
4. Примерные вопросы для сдачи кандидатского экзамена 22
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 25
6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы 28

1. Цели и задачи программы

Целью программы кандидатского экзамена по научной специальности *4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса* является оказание методической помощи аспирантам в подготовке к сдаче кандидатского экзамена по соответствующей специальности. Кандидатский экзамен по специальности является составной частью аттестации научных и научно-педагогических кадров, цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе и педагогической деятельности.

Сдача кандидатских экзаменов обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

Программа решает следующие задачи:

определение уровня знаний аспирантов и предъявляемых к ним требований при сдаче кандидатского экзамена по специальности;

систематизация тем специального предмета и входящих в них вопросов с учетом современных тенденций в области агроинженерии;

включение наиболее значимых монографических и иных научных, а также учебных и учебно-методических работ, глубокое изучение которых позволит аспиранту сформировать необходимые знания по специальности высшей научной квалификации.

2. Требования к уровню знаний аспиранта, соискателя

К сдаче кандидатского экзамена допускаются аспиранты, усвоившие программу курса подготовки по дисциплинам специальности и представившие положительно оцененный научный реферат по теме диссертационного исследования.

Кандидатский экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам.

Аспиранты должны продемонстрировать высокий уровень знаний, умений и навыков в области агроинженерии.

Аспирант должен:

Знать:

- основные характеристики машинно-тракторного парка России и машинного потенциала сельскохозяйственных предприятий;

- нормативно-методическую и информационную базу по механизации возделывания сельскохозяйственных культур;

- основы ресурсосбережения при выполнении механизированных работ в растениеводстве, животноводстве, переработке сельскохозяйственной продукции и техническом сервисе.

Уметь:

- применять информационно-поисковые системы и базы данных для подбора средств механизации;

- формулировать машинно-тракторные агрегаты для выполнения технологических операций;

- оценивать уровень механизированных работ в растениеводстве, животноводстве, переработке сельскохозяйственной продукции и техническом сервисе.

Владеть:

- основами операционных технологий и правил производства механизированных работ в области использования техники;

- основами экономической оценки результатов применения технических средств механизации и автоматизации технологических процессов в сельском хозяйстве;

- навыками разработки технологий механизированных работ в растениеводстве, животноводстве, переработке сельскохозяйственной продукции и техническом сервисе.

На экзамене ответ оценивается в соответствии со следующими критериями:

«*отлично*» – если экзаменуемый глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, правильно обосновывает ответы, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

«*хорошо*» – если экзаменуемый твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения, владеет необходимыми умениями и навыками;

«*удовлетворительно*» – если экзаменуемый усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последователь-

ность в изложении программного материала и испытывает затруднения в ответе на поставленные вопросы;

«*неудовлетворительно*» – если экзаменуемый не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

3. Содержание программы

1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства

Экстенсивные и интенсивные факторы развития сельского хозяйства. Энерговооруженность труда.

Современное состояние технологий и средств механизации в сельскохозяйственном производстве. Зональные технологии и средства механизации. Система технологий и машин. Отечественный и зарубежный опыт в области развития технологий и технических средств. Технологические адаптеры. Координатная система земледелия.

Пути повышения эффективности механизированного производства продуктов в растениеводстве и животноводстве. Высокие и интенсивные технологии.

Технологические процессы как часть производственных процессов. Общие понятия о теории технологических процессов, выполняемых сельхозмашинами.

Управление качеством производства сельскохозяйственной продукции и выполнения механизированных работ.

Методы оценки топливно-энергетической эффективности технологий и технических средств. Экологическая оценка технологий и технических средств. Стандартизация и сертификация технологий и технических средств.

Индустриально-поточные способы механизированных процессов в сельскохозяйственном производстве. Модели долгосрочного прогнозирования параметров и структуры парка средств комплексной механизации в сельскохозяйственном производстве.

Методы и параметры оценки и математического описания технологических процессов. Оптимизация технологических процессов и требований к регулировочным параметрам рабочих органов и режимам работы сельхозмашин.

Организация механизированных работ в сельскохозяйственном производстве. Оптимизация средств и состава машинно-тракторного парка предприятий и их структурных подразделений разной формы собственности.

Методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве.

Используемая литература [1-6, 13].

2. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред

Развитие идей академика В.П. Горячкина в современной земледельческой механике. Научные школы российских и зарубежных ученых.

Условия работы сельхозагрегатов. Агроклиматические факторы производства сельхозпродукции и методы их определения. Характеристики агроландшафта. Технологические свойства почвы и технологических материалов.

Методы и средства изучения и математического описания свойств сельскохозяйственных сред и материалов в статике и динамике. Экспресс-методы оценки компонентов почвы, растений, животных, микроорганизмов. Метрологическое обеспечение для определения свойств сред и технологических материалов.

Методика построения математических моделей создания и функционирования сельскохозяйственных машин и машинных агрегатов как динамических или статических систем.

Нормообразующие показатели и оценка конкретных условий использования сельскохозяйственной техники.

Используемая литература: [1-6].

3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства

Классификация энергетических средств по назначению, энергетическим и силовым параметрам, типу движителей. Энергонасыщенность энергетических средств и МТА.

Мощностные параметры двигателей тракторов, автомобилей, тепло- и электроустановок, мобильных средств малой механизации. Основные технические характеристики двигателей, их регулирование, конструктивные особенности. Концепция развития двигателей, их применение.

Характеристика агрегатов трансмиссии и ходовой части тракторов, автомобилей и самоходных сельскохозяйственных машин, их влияние на эксплуатационные показатели.

Тяговые характеристики тракторов, их построение, использование. Особенности тягово-динамических характеристик колесных и гусеничных тракторов. Тяговый и энергетический баланс трактора. Внешние силы, действующие на трактор. Тяговая динамика трактора. Внешние динамические воздействия на трактор. Влияние колебаний на показатели работы двигателя и трактора.

Полный тяговый КПД колесных и гусеничных тракторов. Отдельные составляющие тягового КПД. Методика их определения и влияющие на них факторы. Особенности тяговой характеристики трактора при работе с ВОМ. Пути снижения затрат энергии тракторными движителями.

Проходимость и плавность хода. Влияние конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов на показатели проходимости. Плавность хода. Влияние колебаний на человека. Методы снижения уровня вибраций.

Маневренность сельскохозяйственных агрегатов. Проблемы устойчивости и управляемости. Статическая и динамическая устойчивость. Силы и моменты, действующие при повороте. Эргономические характеристики систем управления мобильных машин. Автоматическое управление сельскохозяйственными агрегатами.

Технологические свойства мобильных энергетических средств. Показатели технологических свойств. Зависимость технологического уровня от технических характеристик и конструктивных параметров энергетических средств, условий труда механизаторов и уровня автоматизации.

Гидронавесные системы, основные их схемы, кинематическое исследование и силовой расчет.

Анализ, синтез и оптимизация параметров, машинных агрегатов, комплексов и поточных линий. Кинематика агрегатов и методика определения оптимальных соотношений между скоростями и массами машинных агрегатов.

Методика построения математических моделей создания и функционирования МТА как динамических или статических систем.

Требования безопасности к тракторам и другим сельхозмашинам. Санитарно-гигиенические нормы условий труда механизаторов.

Методы и технические средства испытаний тракторов и мобильных сельскохозяйственных машин.

Используемая литература: [1, 4].

4. Технологии и средства механизации процессов в растениеводстве

Технологии и процессы обработки почвы для возделывания сельскохозяйственных культур в различных зонах страны. Классификация почвообрабатывающих машин и орудий. Активные рабочие органы. Совмещение операций обработки почвы. Совокупные затраты энергии на обработку почвы. Операционные технологии машинной обработки почвы. Пути снижения затрат труда и энергии при обработке почвы. Качественные показатели обработки почвы. Минимальная, почвозащитные и энергосберегающие обработки почвы.

Основные виды удобрений, мелиорантов, ядохимикатов и их свойства. Агротехнические требования к выполнению технологических процессов. Способы внесения удобрений (поверхностное, внутрипочвенное, локальное, ленточное и др.), требования к качеству выполнения технологических процессов применения удобрений и средств защиты растений. Алгоритм настройки машин химизации. Режимы работы машин. Методы оценки равномерности распределения удобрений. Машины для внесения органических удобрений, типы рабочих органов и их регулировки. Классификация и комплексы машин и агрегатов для внесения в почву удобрений, мелиорантов и химических средств защиты растений.

Операционные технологии внесения в почву удобрений и средств защиты растений. Технология и технические средства дифференцированного внесения удобрений и химических средств защиты растений с применением системы позиционирования. Техника безопасности и индивидуальные средства защиты при работе с удобрениями и средствами химической защиты растений и защита окружающей среды.

Способы посева и посадки. Агротехнические требования, рабочие процессы машин. Виды сошников, условия равновесия. Агротехнические и производственные требования к машинным агрегатам для по-

сева и посадки сельскохозяйственных культур. Операционные технологии. Комплексы машин и агрегаты для посева и посадки сельскохозяйственных культур, их классификация.

Рассадопосадочные машины. Допустимая скорость движения машины. Проектирование агрегатов и комплексов для посева и посадки сельскохозяйственных культур для различных условий. Подготовка посевных и посадочных агрегатов к работе. Контроль и оценка качества посева и посадки различных культур.

Значение совмещения рабочих процессов. Совмещение рабочих процессов при посеве с внесением удобрений, гербицидов. Относительное расположение семян, удобрений, гербицидов. Технологические, кинематические, динамические, энергетические принципы построения и применения агрегатов для выполнения совмещенных операций.

Оросительные системы. Их назначение и конструкционные элементы. Способы полива растений: самотечный, поверхностный (по бороздкам, полосами, затопление), подпочвенный, капельный и дождевание. Насосные станции. Режимы орошения, их виды, схемы. Разборные передвижные и стационарные трубопроводы. Дождевальные машины. Основные требования к дождевальным машинам. Техническая эксплуатация дождевальных машин и насосных станций.

Способы уборки зерновых культур и трав, условия применения. Направления совершенствования способов и технических средств уборки. Зональные технологии уборки, комплексы машин. Комплексы машин для уборки зерновых культур. Рабочие процессы зерно- и кукурузоуборочных комбайнов, и комплексов машин для уборки кормовых культур. Условия среза растений: подача, высота среза. Факторы, определяющие сгребание и образование валка. Скорость движения машин, условия образования прямолинейного валка. Подбор растений. Типы подборщиков. Условие чистого подбора. Кинематический режим работы подбирающих устройств. Энергозатраты на работу барабанов, роторов и битеров. Зависимость потерь зерна от регулировочных параметров и приведенной подачи. Пути снижения потерь.

Уборка кукурузы на зерно зерноуборочными комбайнами. Измельчение растительных остатков. Длина резки, регулирование длины. Комплекс машин для уборки зерна различных культур. Сравнительные

показатели энергетической эффективности уборки зерновых культур и трав различными технологиями. Уборочно- транспортные комплексы.

Методы моделирования и оптимизации производственных процессов при уборке зерновых и заготовке кормов по ресурсосберегающим технологиям.

Механизация послеуборочной обработки семенного и продовольственного зерна и семян трав, корне- и клубнеплодов, овощей, лубяных и сельхозкультур в защищенном грунте.

Используемая литература: [1-6].

5. Технологии и средства механизации процессов в животноводстве

Основные технологии и средства механизации технологических процессов в животноводстве.

Приоритетные направления развития техники для механизации животноводства.

Снижение издержек производства продукции и обслуживания животных на основе энерго- и ресурсосберегающих машинных технологий, технологичеких систем и линий, обеспечивающих максимально допустимые замещения ручного труда.

Нормы технологического проектирования животноводческих ферм.

Автоматизация и роботизация технологических процессов в животноводстве. Приборы и средства оценки качества и безопасности кормов.

Используемая литература: [1, 4].

6. Организация испытаний сельскохозяйственной техники

Основы методологии испытаний сельскохозяйственной техники. Состояние и развитие системы машиноиспытаний. Виды оценок. Зарубежный опыт испытания машин. Направления совершенствования материально-технической базы МИС, международного сотрудничества. Нормативно-методическое и метрологическое обеспечение испытаний.

Научно-информационное обеспечение проблем механизации сельскохозяйственного производства. Современные базы данных по инженерно-технологическому обеспечению АПК. Система доведения

результатов испытаний сельскохозяйственной техники до потребителей. Отраслевая инновационная система в сельском хозяйстве. Роль информационно-консультационной службы.

Используемая литература: [7].

7. Основные направления цифровизации АПК

Задачи и планируемые результаты ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство». Комплексные цифровые решения для АПК.

Цифровые методы дистанционного зондирования земель сельскохозяйственного назначения. Оценка динамики развития растений и прогнозирование урожайности. Системы точного земледелия.

Глобальные системы спутникового позиционирования. Геоинформационные системы. Автоматизированные системы отбора проб и анализа плодородия почвы.

Системы телеметрии и мониторинга сельскохозяйственной техники. Робототизация растениеводства и животноводства.

Цифровизация технического сервиса.

Используемая литература: [8-12].

8. Основы оценки эффективности машин и технологий

Нормативно-методическая литература и принципы определения экономической эффективности новой техники. Технико-экономическое обоснование выбора наилучших вариантов создания и внедрения новой техники. Определение годового экономического эффекта путем сопоставления приведенных затрат по базовой и новой технике. Оценка эффективности технологий. Показатели абсолютной и сравнительной экономической эффективности. Срок окупаемости.

Методы и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования. Организация технического сервиса, ремонта, хранения, рециклинга, утилизации машин и оборудования. Управление жизненном циклом средств механизации, автоматизации и роботизации в агропромышленном комплексе.

Используемая литература: [14-15, 21].

9. Технологии и технические средства для технического сервиса

Структура технологического процесса ремонта машин. Технология разборочно-сборочных работ. Сетевое планирование при ремонте машин. Технологический процесс многостадийной очистки машины в процессе ее ремонта и теоретические основы интенсификации моющего действия применяемых препаратов. Выбор моющего средства и условия его использования. Технология дефектации деталей, оформление получаемой информации для оперативного планирования и управления технологическим процессом ремонта машин. Теоретические основы комплектования соединений машин и технология выполнения комплектовочных работ. Балансировка деталей, сборочных единиц ремонтируемой машины. Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории. Методы количественного определения износов: микрометрирование, весовой метод (по убыли массы), метод «железа в масле», радиоактивный метод, метод вырезанных лунок и др.

Предельные и допустимые износы деталей и соединений, критерии их установления. Технологические процессы, используемые при восстановлении изношенных деталей: деформация в холодном и горячем состоянии; наращивание заливкой расплавленного металла; электродуговая, газовая сварка и наплавка; металлизация; гальванические покрытия; электромеханическая обработка; склеивание и нанесение полимерных материалов и др. Выбор рациональных способов восстановления типовых деталей сельскохозяйственных машин. Механическая обработка при изготовлении и восстановлении деталей. Обработка деталей инструментами из сверхтвердых материалов (алмазное и эльборное хонингование и др.).

Основные требования к собранным типовым соединениям и сборочным единицам ремонтируемой машины. Теоретические основы и технология приработки и испытания собранных соединений, агрегатов и ремонтируемой машины в целом. Экспресс-методы ремонта машин. Характеристика и выбор лакокрасочных материалов. Технология окраски машины в процессе ее ремонта, выбор оптимальных условий ее осуществления. Особенности технологии ремонта технологического оборудования и оборудования животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий. Технология пооперационного контроля качества

выполнения работ на ремонтном предприятии, средства измерения, инструмент и оборудование. Сертификация ремонтно-обслуживающих предприятий. Технологии и технические средства для технического обслуживания, ремонта и хранения машин, восстановления и упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, а также технологического оборудования перерабатывающих отраслей АПК.

Используемая литература: [1, 21].

10. Технологии и технические средства для диагностирования

Основы машиноиспользования. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве; виды, периодичность и содержание технического обслуживания машин. Планирование и организация технического обслуживания машин. Отечественный и зарубежный опыт организации технического обслуживания и ремонта машин. Нормативно-техническая документация по технологии технического обслуживания и ремонта. Основные понятия и определения диагностики. Диагностические параметры. Методы диагностирования. Средства технического диагностирования. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и других агрегатов машин. Маршрутная технология диагностирования машин и оборудования. Номенклатура диагностических параметров, методы и технические средства диагностирования отдельных агрегатов и механизмов машин. Методика определения периодичности технических обслуживаний и допустимых отклонений параметров тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования. Методика корректировки периодичности и содержания технического обслуживания в зависимости от условий эксплуатации. Зависимости между допускаемыми отклонениями параметров, периодичностью контроля и вероятностью отказа, средним фактическим ресурсом составной части машин. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств технического обслуживания и методы интенсификации производства. Механизация и автоматизация как методы интенсификации производственных процессов технического обслуживания. Характеристика и организационно-технологические особенности выполнения технического обслужи-

вания. Материально-техническое обеспечение и экономия ресурсов. Факторы, влияющие на потребность в запасных частях и материалах. Система материально-технического обеспечения. Организация складского хозяйства и учета расхода запасных частей и материалов на предприятиях. Управление запасами на складах. Рациональная организация нефтехозяйства. Хранение машин. Теоретические основы и практические рекомендации по противокоррозионной защите техники в нерабочий период. Материально-техническая база технического обслуживания и хранения машин. Принципы ее проектирования. Пункты наружной очистки машин, пункты и станции технического обслуживания, машинно-технологические станции и их оборудование. Специализированное техническое обслуживание машин. Применение теории массового обслуживания при моделировании процессов технического обслуживания машин. Оценка остаточного ресурса, дистанционного мониторинга технического состояния систем и отдельных компонентов тракторов, автомобилей и самоходных машин.

Используемая литература: [1, 22].

11. Топливо и смазочные материалы

Эксплуатационные свойства и применение дизельного, бензинового и газообразного топлива, смазочных материалов, специальных жидкостей для сельскохозяйственной техники. Классификация и марки масел. Оценка эксплуатационных свойств смазочных масел с присадками. Пути эффективного использования моторных масел. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных и других масел, а также пластичных смазок. Применение топлива, смазочных материалов и технических жидкостей при эксплуатации машинно-тракторного парка. Влияние качества топлива и смазочных материалов на долговечность работы двигателей и машин в целом. Методика и оборудование для определения качества топлива и смазочных материалов. Изменение качества моторных масел при эксплуатации тракторов и самоходных машин. Показатели оценки условий эксплуатации машин, технического состояния и остаточного моторесурса двигателей. Пути повышения эксплуатационных качеств применяемых топлив и смазочных материалов. Контроль качества применяемых нефтепродуктов.

Используемая литература: [1, 22].

Критерии оценки по формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Рекомендуемая шкала оценивания результатов контроля текущей успеваемости обучающихся по дисциплине «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса»

Описание	Оценивание по всем видам аудиторной и самостоятельной работы обучающихся
Демонстрирует полное понимание вопроса. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. Задание выполнено в срок	Максимальный балл, установленный в рабочей программе для соответствующей формы текущего контроля результатов обучения
Демонстрирует полное или значительное понимание вопроса. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Задание выполнено в срок или позже установленного срока	Балл между максимальным и минимальным баллами, установленными в рабочей программе для соответствующей формы текущего контроля результатов обучения, в зависимости от уровня понимания вопроса и сроков выполнения задания
Демонстрирует частичное понимание вопроса. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнено. Задание выполнено позже установленного срока	Минимальный балл, установленный в рабочей программе для соответствующей формы текущего контроля результатов обучения
Демонстрирует слабое понимание вопроса. Большинство требований, предъявляемых к заданию, не выполнено. Задание выполнено в срок или позже установленного срока	Баллы по соответствующей форме текущего контроля результатов обучения не начисляются. Задание по данному виду аудиторной или самостоятельной работы считается невыполненным

Уровень знаний аспиранта оценивается по пятибалльной системе.

Ответ должен содержать конкретные содержательные выводы, в которых кратко, лаконично обобщается и «кристаллизуется» суть рассмотренного вопроса.

Оценка ответа зависит от того, в какой мере вышеперечисленные требования (цели экзаменационного ответа) будут реализованы аспирантом в первую очередь при устном ответе и подкреплены письменным конспектом. При этом ответ на экзаменационные вопросы предусматривает максимальное количество баллов.

Соотношение критериев оценивания ответа аспиранта и уровня его знаний:

5 – «отлично»

Дан полный развернутый ответ на три вопроса из различных тематических разделов:

- грамотно использована научная терминология;
- правильно названы и определены все необходимые для обоснования признаки, элементы, основания, классификации;
- указаны основные точки зрения, принятые в научной литературе по рассматриваемому вопросу;
- аргументирована собственная позиция или точка зрения, обозначены наиболее значимые в данной области научно-исследовательские проблемы.

4 – «хорошо»

Дан правильный ответ на два-три вопроса из различных тематических разделов:

- применяется научная терминология;
- названы все необходимые для обоснования признаки, элементы, классификации, но при этом допущена ошибка или неточность в определениях, понятиях;
- имеются недостатки в аргументации, допущены фактические или терминологические неточности, которые не носят существенного характера;
- высказано представление о возможных научно-исследовательских проблемах в данной области.

3 – «удовлетворительно»

Дан правильный ответ хотя бы на один вопрос из предложенного тематического раздела:

- названы и определены лишь некоторые основания, признаки, характеристики рассматриваемого явления;
- допущены существенные терминологические неточности;

- собственная точка зрения не представлена;

- не высказано представление о возможных научно-исследовательских проблемах в данной области.

2 – «неудовлетворительно»

Дан неправильный ответ на предложенные вопросы из тематических разделов, отмечается отсутствие знания терминологии, научных оснований, признаков, характеристик явления, не представлена собственная точка зрения по данному вопросу.

Тематика рефератов

Тема 1.

1. Система критериев качества и надежности сельскохозяйственной техники.
2. Основные направления технологического развития сельского хозяйства.
3. Методы топливно-энергетической оценки сельскохозяйственных агрегатов.
4. Методы оптмизации состава технических средств в агротехнологиях.

Тема 2.

5. Экспресс-методы оценки компонентов почвы.

Тема 3.

6. Тенденции развития тракторных двигателей.
7. Влияние трансмиссии на эксплуатационные показатели тракторов.
8. Методы снижения вибрационного воздействия на операторов мобильной техники.
9. Методы определения тягового КПД трактора.

Тема 4.

10. Технологии и средства механизированной обработки почвы.
11. Тенденции развития комбинированных машин.

12. Технический уровень отечественных зерноуборочных комбайнов.

13. Современные посевные агрегаты.

14. Технологии возделывания овощей в защищенном грунте.

Тема 5.

15. Современные технологии содержания КРС.

16. Тенденции развития механизации свиноводства.

17. Инновационная техника для механизации и автоматизации животноводства.

18. Приборы и средства оценки качества и безопасности кормов.

Тема 6.

19. Нормативно-методическое и метрологическое обеспечение испытаний.

20. Энергетическая оценка сельскохозяйственной техники.

21. Эксплуатационные испытания.

22. Испытание машин на полигонах.

23. Методы обработка результатов испытаний машин.

Тема 7.

24. Внедрение систем точного земледелия.

25. Методы прогнозирования урожайности.

26. Цифровизация управления фермами.

27. Применение роботов в сельском хозяйстве.

Тема 8.

28. Оценка экономической эффективности результатов испытаний сельскохозяйственной техники.

29. Методы оценки эффективности агротехнологий.

Тема 9.

30. Структура технологического процесса ремонта машин.

31. Технологические процессы, используемые при восстановлении изношенных деталей.

Тема 10.

32. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве.

33. Виды, периодичность и содержание технического обслуживания машин.

Тема 11.

34. Классификация и марки масел.

35. Применение топлива, смазочных материалов и технических жидкостей при эксплуатации машинно-тракторного парка.

Требования к оформлению реферата

Основной текст должен быть разделен на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруют арабскими цифрами. В заключении реферата излагают его итоги. Каждую главу (раздел) начинают с новой страницы. Заголовки располагают посередине страницы без точки на конце.

Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу тремя интервалами. Работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (210х297 мм) через полтора интервала и размером шрифта 12-14 пунктов. Рукопись реферата должна иметь переплет.

Буквы греческого алфавита, формулы, отдельные условные знаки допускается вписывать от руки черной пастой или черной тушью. Страницы реферата должны иметь следующие поля: левое – 25 мм, правое – 10, верхнее – 20, нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен пяти знакам. Все страницы реферата, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений.

Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация страниц не ставится, на следующей странице ставится цифра «2» и т.д. Порядковый номер страницы печатают на середине верхнего поля страницы. Библиографические ссылки в тексте реферата оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5.

Иллюстративный материал может быть представлен рисунками, фотографиями, картами, графиками, чертежами, схемами, диаграммами и другим подобным материалом.

Иллюстрации, используемые в реферате, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице. Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4.

Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте реферата.

При ссылке следует писать слово «рисунок» с указанием его номера. Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

Критерии оценивания:

оценка «отлично» *выставляется, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;*

оценка «хорошо» *выставляется, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;*

оценка «удовлетворительно» *выставляется, если имеются существенные отступления от требований, в частности: тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод;*

оценка «неудовлетворительно» *выставляется, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, выступление краткое, неглубокое, поверхностное.*

4. Примерные вопросы для сдачи кандидатского экзамена

1. Основные направления модернизации инженерной сферы АПК.
2. Агротехнологии XXI века.
3. Характеристика агроклиматических факторов сельскохозяйственного производства.
4. Классификация тракторов и зерноуборочных комбайнов.
5. Технологические свойства зерновых культур и трав.
6. Методы моделирования и оптимизации производственных процессов при уборке зерновых.
7. Агротехнические требования к посевному и посадочному материалу.
8. Технологии и средства механизации процессов в растениеводстве.
9. Последовательность выполнения технологических операций в растениеводстве.
10. Технологии и средства механизации процессов в животноводстве.
11. Автоматизация основных технологических процессов в растениеводстве.
12. Автоматизация основных технологических процессов в животноводстве.
13. Оценка экономической эффективности внедрения технологий и машин.
14. Организация работы с научно-технической и экономической литературой.
15. Понятие и определение критических и прорывных технологий.
16. Характеристика зональных систем машин.
17. Основные критерии качества сельскохозяйственной техники.
18. Классификация агротехнологий.
19. Характеристика агроклиматических факторов сельскохозяйственного производства.
20. Параметры оценки плодородия почвы.
21. Классификация тракторов.
22. Определение тягового КПД трактора.

23. Влияние КПД трансмиссии трактора на энергетические показатели.

24. Баланс мощности тракторного агрегата.

25. Классификация методов обработки почвы.

26. Основные характеристики зерноуборочных комбайнов.

27. Показатели качества распределения удобрений.

28. Показатели качества распределения ядохимикатов.

29. Оценка неравномерности распределения семян в почве.

30. Показатели безопасности кормов.

31. Методы оценки технического уровня машин для животноводства.

32. Автоматизация основных технологических процессов в животноводстве.

33. Система нормативно-методического обеспечения испытаний сельскохозяйственной техники. Виды оценок.

34. Коэффициент загрузки тракторного агрегата.

35. Метрологические требования к измерению показателей при испытаниях машин.

36. Основные направления автоматизации сельскохозяйственного производства.

37. Цифровые решения для АПК.

38. Встраиваемые системы интеллектуального мониторинга сельскохозяйственной техники.

39. Виды экономического эффекта от внедрения средств механизации.

40. Критерии экономической эффективности агротехнологий.

41. Структура технологического процесса ремонта машин.

42. Технологические процессы, используемые при восстановлении изношенных деталей.

43. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве.

44. Виды, периодичность и содержание технического обслуживания машин.

45. Классификация и марки масел.

46. Применение топлива, смазочных материалов и технических жидкостей при эксплуатации машинно-тракторного парка.

47. Особенности технологии ремонта технологического оборудования и оборудования животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий.

48. Методы диагностирования.

49. Средства технического диагностирования.

50. Контроль качества применяемых нефтепродуктов.

51. Методы и технические средства диагностики машин.

52. Методы и технические средства технического сервиса.

53. Технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования.

54. Организация технического сервиса машин.

55. Организация ремонта машин.

56. Организация хранения машин.

57. Организация рециклинга машин.

58. Организация утилизации машин и оборудования.

59. Управление жизненном циклом машин.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Рекомендуемая литература

Нормативно-правовые акты

1. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 52 с.

2. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: оф. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.

3. Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения на период до 2020 года. – М., 2011. – 102 с.

4. Проект подпрограммы ФНТП развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы «Развитие производства сельскохозяйственной техники и оборудования».

5. ГОСТ. 34393. – 2018. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки.

6. Распоряжение Правительства РФ от 29.12.2021 № 3971-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г.».

5.2. Основная литература

1. **Кравченко И.Н., Кузнецов Ю.А., Коломейченко А.В., Пастухов А.Г., Величко С.А., Корнеев В.М., Парлюк Е.П., Гончаренко В.В., Богачев Б.А., Бондарев А.В., Новицкий А.С.** Основы организации технического сервиса в агропромышленном комплексе: учеб. – М.: КноРус, 2022. – 452 с.

2. **Федоренко И.Я., Садов В.В.** Техника и технологии в животноводстве. Ч. 2. – Барнаул: РИО АГАУ, 2015. – 218 с.

3. **Буклагин Д.С., Мишуров Н.П.** Технологии возделывания, послеуборочного хранения и переработки подсолнечника, сои и рапса: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020.

4. Технические и технологические требования к перспективной сельскохозяйственной технике: науч. изд. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2011. – 248 с.

5. Современные высокопроизводительные и ресурсосберегающие технологии в повышении производительности труда и конкурентоспособности продукции сельского хозяйства. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015.

6. Современные технологии, машины и оборудование для возделывания овощных культур. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015.

7. **Федоренко В.Ф.** Испытания сельскохозяйственной техники. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015.

8. **Буклагин Д.С., Мишуров Н.П., Балабанов В.И., Зейлигер А.М., Петухов Д.А.** Цифровые технологии оценки, планирования и прогнозирования использования земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 92 с.

9. **Федоренко В.Ф., Черноиванов В.И., Гольтяпин В.Я., Федоренко И.В.** Мировые тенденции интеллектуализации сельского хозяйства: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 232 с.

10. **Гольтяпин В.Я., Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф., Голубев И.Г., Балабанов В.И., Петухов Д.А.** Цифровые технологии для обследования состояния земель сельскохозяйственного назначения беспилотными летательными аппаратами: аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 88 с.

11. Технологии, техника и оборудование для координатного (точного) земледелия: учеб. / В.И. Балабанов, В.Ф. Федоренко, В.Я. Гольтяпин и др. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 240 с.

12. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Буклагин Д.С., Гольтяпин В.Я., Голубев И.Г.** Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 316 с.

13. **Бурак П.И., Голубев И.Г., Федоренко В.Ф.** и др. Состояние и перспективы обновления парка сельскохозяйственной техники: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 152 с.

14. **Завражнов А.И., Ведищев С.М., Бралиев М.К.** [и др.] Техническое обеспечение животноводства: учеб., 1-е изд. – Изд-во «Лань», 2018. – 516 с.

15. **Муслина Г.Р., Правиков Ю.М.** Методы оценки экономической эффективности техники и технологий: учеб. пособ. – УлГТУ, 2017.

5.3. Дополнительная литература

16. **Скороходов А.Н.** Методы повышения надежности и эффективности работы технологических комплексов: учеб. пособ. для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению «Агроинженерия». – М.: ФГОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 98 с.

17. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2018 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 180 с.

18. **Федоренко В.Ф., Селиванов В.Г., Дринча В.М.** Технологические и методологические аспекты применения техники для защиты растений: метод. реком. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 160 с.

19. **Бородин И.Ф.** Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учеб. – 2018.

20. **Иванов Ю., Филонов Р., Мурусидзе Д.** Механизация и технология животноводства. Лабораторный практикум: учеб. пособ. – 2018.

21. **Голубев И.Г.** Технологические процессы ремонтного производства: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / И.Г. Голубев, В.М. Тараторкин. – 4-е изд., испр. – М.: Изд. центр «Академия», 2021. – 304 с.

22. **Тараторкин В.М.** Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин и механизмов: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Тараторкин, И.Г. Голубев. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия», 2019. – 384 с.

6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. http://abc.vvsu.ru/Books/osnnauchissl/page0007.asp
2. http://testua.ru/testy-po-raznym-temam/451-testy-nauchnye-issledovaniya.html
3. Сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (аналитическая информация, ценовой мониторинг, статистика, информация) http://www.mcx.ru/
4. Сайт ФГБНУ «Росинформагротех» http://rosinformagrotech.ru/