

Содержание программы кандидатского экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	<p>Технологические процессы и машины в растениеводстве</p> <p>Тема 1. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред</p>	<p>Условия работы с/х агрегатов. Агроклиматические факторы производства с/х продукции 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.</p>
	<p>Тема 2. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства</p>	<p>Классификация энергетических средств по назначению, энергетическим и силовым параметрам, по типу двигателей. 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 тягодинамических 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. 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</p>

		<p>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.</p>
	<p>Тема 3. Технологии и средства механизированной обработки почвы</p>	<p>Технологии и процессы обработки почвы для возделывания сельскохозяйственных культур в различных зонах страны. Классификация почвообрабатывающих машин и орудий. Геометрические формы и размеры рабочих поверхностей. Расположение рабочих органов: корпусов плугов, зубовых и дисковых борон, лап культиваторов. Особенности рабочих органов для работы на повышенных скоростях. Активные рабочие органы. Совмещение операций обработки почвы. Силы, действующие на рабочие органы и почвообрабатывающие агрегаты. Условия равновесия рабочих органов и машин. Кинематика и динамика почвообрабатывающих агрегатов, энергетические и эксплуатационно-технические показатели работы почвообрабатывающих машин. Совокупные затраты энергии на обработку почвы. Проектирование почвообрабатывающих агрегатов. Моделирование процессов работы почвообрабатывающих агрегатов. Многофакторная оптимизация параметров и режимов работы агрегатов. Операционные технологии машинной обработки почвы. Пути снижения затрат труда и энергии при обработке почвы. Качественные показатели обработки почвы. Минимальная, почвозащитная и энергосберегающие обработки почвы.</p>
	<p>Тема 4. Технологии и средства механизированного внесения удобрений и защиты растений от вредителей и болезней</p>	<p>Основные виды удобрений, мелиорантов, ядохимикатов и их свойства. Механические свойства органических и минеральных удобрений. Агротехнические требования к выполнению технологических процессов. Способы внесения удобрений (поверхностное, внутри почвенное, 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, агротехнические требования, типы рабочих органов и их регулировки. Теория и методы проектирования рабочих органов. Методы защиты растений. Применяемые средства и их использование, рабочие органы и машины. Дефолиация</p>

		<p>и десикация растений.</p> <p>Технология и технические средства дифференцированного внесения удобрений и химических средств защиты растений с применением системы позиционирования.</p> <p>Техника безопасности и индивидуальные средства защиты при работе с удобрениями и средствами химической защиты растений и защита окружающей среды.</p>
	<p>Тема 5. Механизация посева и посадки сельскохозяйственных культур</p>	<p>Агротехнические требования к посевному и посадочному материалу. Способы посева и посадки. Агротехнические требования, рабочие процессы машин. Высевающие аппараты для рядового и гнездового посева. Теория катушечного аппарата. Пневматические высевающие аппараты. Устройства для гнездового перекрестного посева. Агротехнические требования для заделки семян. Виды сошников, условия равновесия. Силы, действующие на заделывающие органы. Устойчивость их хода. Агротехнические и производственные требования к машинным агрегатам для посева и посадки сельскохозяйственных культур. Операционные технологии. Комплексы машин и агрегаты для посева и посадки сельскохозяйственных культур, их классификация. Рассадопосадочные машины. Теория рабочего процесса высаживающего аппарата. Условия заделки растений в почву. Допустимая скорость движения машины. Проектирование машин, агрегатов, комплексов для посева и посадки сельскохозяйственных культур, для различных условий и типов сельскохозяйственных предприятий. Подготовка посевных и посадочных агрегатов к работе.</p>
	<p>Тема 6. Совмещение механизированных процессов обработки почвы, внесения удобрений, посадки и посева</p>	<p>Значение совмещения рабочих процессов. Агротехнические требования. Обоснование целесообразности совмещения рабочих процессов. Рабочие органы, дополнительные устройства для совмещенных процессов. Комбинированные агрегаты для выполнения совмещенных процессов обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур. Совмещение рабочих процессов при посеве с внесением удобрений, гербицидов. Относительное расположение семян, удобрений, гербицидов. Совмещение операций при проведении культиваций пропашных культур: рыхление почвы, подрезание сорняков, внесение удобрений, внесение гербицидов, окучивание растений, нарезка поливных борозд, местное уплотнение почвы. Технологические, кинематические, динамические, энергетические принципы построения и применения агрегатов для выполнения совмещенных операций.</p>
	<p>Тема 7. Технологии и средства механизации уборки зерновых культур и трав</p>	<p>Технологические свойства зерновых культур и трав. Способы уборки зерновых культур и трав, условия применения. Направления совершенствования способов и технических средств уборки. Зональные технологии уборки, комплексы машин. Комплексы машин для</p>

		<p>уборки зерновых культур. Рабочие процессы зерно- и кукурузоуборочных комбайнов, и комплексов машин для уборки кормовых культур. Условия среза растений: подача площади нагрузок, 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. Уравнение вымолота и сепарации зерна в барабанных и роторных молотильно-сепарирующих устройств. Энергозатраты на работу барабанов, роторов и битеров. Уравнение сепарации зерна из грубого и мелкого соломистого вороха. Зависимость потерь зерна от регулировочных параметров и приведенной подачи. Пути снижения потерь. Прессование растений. Плотность прессования. Силовые и энергетические параметры при прессовании. Отрыв початков. Условие отрыва. Смятие обертки и вымолот зерна. Уборка кукурузы на зерно зерноуборочными комбайнами. Измельчение растительных остатков. Типы измельчающих устройств. Длина резки, регулирование длины. Энергоемкость измельчения растений. Комплекс машин для уборки зерна различных культур. Переоборудование машин на уборку различных культур. Совокупные затраты энергии на уборку 1 т зерна. Сравнительные показатели энергетической эффективности уборки зерновых культур и трав различными технологиями. Современные технологии и комплексы машин для уборки кукурузы. Особенности агрегатирования уборочных машин при интенсивных технологиях возделывания с.-х. культур.</p>
	<p>Тема 8. Механизация возделывания корнеклубнеплодов и овощей</p>	<p>Технологические свойства клубней картофеля, корней сахарной свеклы и корнеплодов овощных культур, ботвы и почвенных комков. Агротехнические требования к уборке корнеклубнеплодов. Применяемые рабочие органы для уборки ботвы, клубней и корней сахарной свеклы. Технологические схемы машин. Теория вибрационного лемеха, отделения комков почвы, растительных остатков и твердых примесей. Комплекс машин для уборки корнеклубнеплодов. Расчет машин. Кинематические, динамические, энергетические параметры. Проектирование комплекса машин, планирование и организация работ машинной уборки корне- и клубнеплодов.</p>
	<p>Тема 9. Методы экспериментальных исследований</p>	<p>Использование корреляционного анализа. Функции желательности. Методы априорного ранжирования. Экспериментальные методы выбора факторов.</p>
<p>2.</p>	<p>Технологические процессы и машины в животноводстве</p> <p>Тема 1. Новые технологии и технические средства в молочном животноводстве</p>	<p>Перспективы технологий привязного и беспривязного содержания коров. Новые конструктивные решения зданий коровников. Новые доильные установки и доильные роботы. Компьютерные программы балансирования рационов и контроля стада. Применение роботов в молочном животноводстве.</p>

Тема 2. Перспективные технологии и основы технического перевооружения в свиноводстве и птицеводстве	Промышленные технологии в свиноводстве и птицеводстве. Ресурсо- и энергосбережение в отраслях. Автоматизация технологических процессов (свинарники - автоматы, птичники - автоматы). Значение реконструкции и технического перевооружения.
Тема 3. Применение новейших достижений науки и техники в кормоприготовлении	Значение кормоприготовления. Повышение конверсии кормов. Современные технологии в производстве комбикормов. Экструдирование, экспандирование, микронизация, гидролиз, ферментативная обработка и др. Автоматизация процессов приготовления и раздачи кормосмесей.
Тема 4. Биотехнологии – основа утилизации отходов животноводства	Значение технологий утилизации отходов. Биоферментация. Технология «ускоренного компостирования». Производство кормовых добавок из отходов. Переработка отходов убоя и производство белковых ферментативных кормов. Переработка отходов на биогаз.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература:

1. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии [Текст] : учебник для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению 110300 - "Агроинженерия" / [Л. В. Бобрович и др.] ; под ред. А. И. Завражнова. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 495 с.
2. Кленин, Н. И. Сельскохозяйственные машины [Текст]: учебник РФ / Н. И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин. - М. : КолосС, 2008.
3. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины [Текст]: учебник / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – М.: Колосс, 2003. - 624 с.
4. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины [Текст]: учебник / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – М.: Колосс, 2003. - 624 с.
5. Ожерельев, В. Н. Современные зерноуборочные комбайны [Текст]: учеб. пособие. – М. : Колос, 2009.

б) дополнительная литература

1. Чизельные плуги и глубокорыхлители [Электронный ресурс] : [монография] / М. М. Давлетшин, С. Г. Мударисов, В. В. Тихонов, И. М. Фархутдинов ; М-во сел. хоз-ва РФ, Башкирский ГАУ. - Уфа : [Башкирский ГАУ], 2014. - 154 с.- Режим доступа <http://biblio.bsau.ru/metodic/26317.doc>
2. Хасанов, Э. Р. Предпосевная обработка семенного материала защитно-стимулирующими препаратами [Электронный ресурс] : [монография] / Э. Р. Хасанов ; М-во сел. хоз-ва РФ, Башкирский ГАУ. - Уфа : Лань, Башкирский ГАУ, 2013. - 174 с. – Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/24830.pdf>
3. Иофинов, А. П. Практикум по расчетному курсу сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. П. Иофинов, А. С. Самигуллин, Э. В. Хангильдин. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Уфа : Изд-во БашГАУ, 2007. - 257 с. - Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/9466.pdf>
4. Механизация сельскохозяйственного производства [Текст] : учебник для студ. вузов: допущено МСХ РФ / [В. К. Скоркин и др.]. – М.: КолосС, 2009. - 319 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

<https://www.elibrary.ru> ; - научная электронная библиотека
<https://www.exponenta.ru> ; - образовательный математический сайт
<https://www.twirpx.com/files/special/forest> (Электронная библиотека «Т»);
<https://www.e.lanbook.com> (Издательство «Лань»);
<https://www.iprbookshop.ru> (ЭБС «Iprbooks»).

Перечень вопросов для подготовки к сдаче кандидатского экзамена

1. Экстенсивные и интенсивные факторы развития с/х.
2. Современное состояние технологий и средств механизации в сельскохозяйственном производстве.
3. Зональные технологии и средства механизации. Система технологий и машин.
4. Отечественный и зарубежный опыт в области развития технологий и технических средств. Координатная система земледелия.
5. Методы оценки топливно-энергетической эффективности технологий и технических средств.
6. Экологическая оценка технологий и технических средств.
7. Методы и параметры оценки и математического описания технологических процессов.
8. Оптимизация технологических процессов и требований к регулировочным параметрам рабочих органов и режимам работы с/х машин.
9. Организация механизированных работ в сельскохозяйственном производстве. Оптимизация средств и состава машинно-тракторного парка.
10. Классификация энергетических средств по назначению, энергетическим и силовым параметрам, по типу движителей.
11. Мощностные параметры двигателей тракторов, автомобилей, тепло и электроустановок, мобильных средств малой механизации.
12. Основные технические характеристики двигателей, их регулирование, конструктивные особенности. Концепция развития двигателей, их применение.
13. Тяговые характеристики тракторов, их построение, использование.
14. Особенности тягово-динамических характеристик колесных и гусеничных тракторов. Тяговый и энергетический баланс трактора. Внешние силы, действующие на трактор.
15. Особенности тяговой характеристики трактора при работе с ВОМ.
16. Проходимость и плавность хода. Влияние конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов на показатели проходимости.
17. Методы и технические средства испытаний тракторов и мобильных сельскохозяйственных машин.
18. Технологии и процессы обработки почвы для возделывания сельскохозяйственных культур в различных зонах страны.
19. Теория и методы проектирования рабочих органов.
20. Подготовка посевных и посадочных агрегатов к работе.
21. Развитие идей академика В.П. Горячкина в современной земледельческой механике.
22. Условия работы с/х агрегатов. Агроклиматические факторы производства с/х продукции и методы их определения.
23. Экспресс методы оценки компонентов почвы. Метрологическое обеспечение для определения свойств сред и технологических материалов.
24. Методы и технические средства испытаний тракторов и мобильных сельскохозяйственных машин.
25. Анализ, синтез и оптимизация параметров, машинных агрегатов, комплексов и поточных линий.
26. Кинематика агрегатов и методика определения оптимальных соотношений между скоростями и массами машинных агрегатов.
27. Значение совмещения рабочих процессов. Агротехнические требования к

- комбинированным агрегатам.
28. Обоснование целесообразности совмещения рабочих процессов. Рабочие органы, дополнительные устройства для совмещенных процессов.
 29. Комбинированные агрегаты для выполнения совмещенных процессов обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур.
 30. Микроклимат в животноводческих помещениях: предъявляемые требования. Технические средства.
 31. Содержание понятий «исследование» и «испытание» машин. Методы теоретических и экспериментальных исследований, их цели и задачи.
 32. Этапы научных исследований. Рабочие гипотезы, программы и методика теоретических исследований.
 33. Планирование и методика экспериментальных исследований. Математический метод планирования экспериментов.
 34. Приборы, применяемые при исследовании. Выбор их чувствительности и рабочей частоты.
 35. Обработка экспериментальных материалов и их анализ. Применение теории случайных функций при обработке опытных материалов.
 36. Корреляционные функции и спектральные плотности. Допустимые погрешности.
 37. Испытание сельскохозяйственных машин. Виды испытаний. Общая методика испытаний.
 38. Методы оценки качества работы и надежности машин, технического уровня и соответствия требованиям стандартов.
 39. Снижение уплотнения почвы ходовыми системами тракторов и сельскохозяйственных машин.
 40. Использование нетрадиционных источников энергии при механизации уборочных процессов.