

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
профессор И.Ш. Фатыхов

" 09 " октября 2014 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Уровень: Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность (профиль): 05.20.01 технологии и средства механизации сельского хозяйства

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	3
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕ-	5
ЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3.1 Перечень компетенций, формируемые в результате освоения дисци-	5
плины	
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1 Общая трудоемкость дисциплины.....	6
4.2 Структура дисциплины.....	6
4.3 Содержание разделов дисциплины	7
4.4 Тематический план лекций	13
4.5 Темы и содержание практических занятий.....	15
4.6 Темы и содержание самостоятельной работы и формы её контроля ...	16
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕ-	18
ВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ	
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств	18
6.2 Методика текущего контроля и промежуточной аттестации	19
6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиран-	21
тов	
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕ-	21
ЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	
7.1 Обязательная литература.....	21
7.2. Дополнительная литература.....	22
7.3 Методические указания по освоению дисциплины.....	22
7.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществ-	23
лении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень про-	
граммного обеспечения и информационных справочных систем (при необ-	
ходимости).....	
7.5 Перечень Интернет-ресурсов	24
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИ-	25
НЫ.....	
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	26
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	46

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – обеспечить возможность аспирантам и соискателям на высоком уровне решать в своей предметной области научные и практические задачи, овладевать знаниями о состоянии и перспективах совершенствования механизированных технологий, теоретическими предпосылками о технологических воздействиях на сельскохозяйственные среды и материалы, методами проектирования, исследования и испытания средств механизации сельскохозяйственного производства.

Задачами дисциплины являются изучение: закономерностей построения и функционирования систем и средств механизации сельского хозяйства и механизированных технологий, позволяющих обеспечить рост эффективности производства продуктов растениеводства и животноводства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность выпускников аспирантуры.

Область профессиональной деятельности аспирантов включает: исследование и моделирование с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств; обоснование параметров, режимов, методов испытаний и сертификаций сложных технических систем, машин, орудий, оборудования для производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов, технического сервиса и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств; исследование и разработку технологий, технических средств и технологических материалов для технического сервиса технологического оборудования, применения нанотехнологий в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; исследование и разработку энерготехнологий, технических средств, энергетического оборудования, систем энергообеспечения и энергосбережения, возобновляемых источников энергии в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и сельских территориях;

Объектами профессиональной деятельности аспирантов являются: сложные системы, их подсистемы и элементы в отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств: производственные и технологические процессы; мобильные, энергетические, стационарные машины, устройства, аппараты, технические средства, орудия и их рабочие органы, оборудование для производства, хранения, переработки, добычи, технического сервиса, утилизации отходов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» включена в цикл Блок 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины. Изучение дисциплины возможно с применением дистанционных образовательных технологий.

Для изучения дисциплины «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» необходимы следующие знания, умения и навыки:

Знание: современных технологий производства сельскохозяйственной продукции, тенденций развития технического прогресса в механизации сельскохозяйственного производства и принципы обоснования системы машин в сельском хозяйстве с учетом проблем интенсификации, ресурсосбережения и экологии; технические и экс-

плуатационные характеристики энергетических средств механизации сельскохозяйственного производства; конструкции современных технических средств, основы теории и методы расчета их рабочих органов, уметь планировать производственные операции, организовывать использование техники и контролировать качество выполняемой работы.

Умение: научно обоснованно осуществлять техническое обеспечение современных инновационных технологий, владеть современными методами исследований и испытаний техники для механизации производственных процессов в сельском хозяйстве, обрабатывать и анализировать полученные опытные данные.

Навыки: планирования производственных операций, организации оптимального использования техники и контроля качества выполняемой работы.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В. ОД.1	Методология научных исследований в агроинженерии Современные информационно-компьютерные технологии в науке и образовании	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы

3 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Перечень профессиональных (ПК) компетенций

Но- мер/индекс компетен- ции	Содержание компе- тенции (или ее ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-2	Знанием теории и методов технологического воздействия на объекты производства продукции растениеводства, животноводства, хранения первичной переработки сельскохозяйственной продукции	устройство и принцип действия технологического оборудования, возможные режимы их работы	разрабатывать новые рабочие органы и узлы технических систем, оптимизировать их конструкцию и режимы работы	методиками планирования эксперимента и обработкой опытных данных
ПК-3	способностью к разработке технических систем для производства продукции растениеводства, животноводства, для хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции и обеспечения экологической безопасности окружающей среды	основные закономерности и принципы реализации технологических процессов в растениеводстве и животноводстве сельскохозяйственных предприятий	анализировать во взаимосвязи явления и процессы происходящие при технологическом воздействии на биологические объекты	методами расчета естественно-научных явлений в технологических процессах
ПК-4	знанием методов разработки математических моделей рабочих процессов технических систем для производства растениеводческой и животноводческой продукции, для хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции и утилизации отходов	основные принципы и особенности математического моделирования технологических процессов сельскохозяйственного производства	планировать производственные операции и разрабатывать математические модели отдельных технических систем и общих технологических процессов производства продукции	методиками разработки математических моделей производственных процессов и отдельных технических систем

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Общая трудоемкость дисциплины

4.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	семестр	Ауд.	СРС	Лекций	Практ. занятий	Контрольная работа	Промежуточная аттестация	всего часов
очная, заочная	4	24	84	6	18	-	зачет	108
	5	26	91	6	20	-	27-экзамен	144
Итого		50	175	12	38	-	27	252

4.2 Структура дисциплины

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий для аспирантов сведено в таблицу 4.2.

4.2 – Структура дисциплины для аспирантов

п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	СРС	
1	4	1	Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства.	36	2	6	28	Тесты, устный и письменный опрос.
2		2	Свойства сельскохозяйственных материалов и сред.	36	2	6	28	Тесты, устный и письменный опрос.
3		3	Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства	36	2	6	28	Тесты, устный и письменный опрос.
4			Промежуточная аттестация	-	-	-	-	Зачет
Итого за 4 семестр				108	6	18	84	
5		1,	Технологии и средства механизации	59	4	10	45	Тесты, устный и

	5	2	ции процессов сельскохозяйственного производства.					письменный опрос.
6		3	Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования.	58	2	10	46	Тесты, устный и письменный опрос.
7			Промежуточная аттестация	27	-	-	-	Экзамен
			Итого за 5 семестр	144	6	20	91	
ИТОГО				252	12	38	175	

4.3 Содержание разделов дисциплины

1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства

Экстенсивные и интенсивные факторы развития с/х. 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 с/х машинами. Управление качеством производства с.-х. 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 с/х машин. 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 с/х производстве.

2. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред

Развитие идей академика В.П. Горячкина в современной земледельческой механике. Научные школы российских и зарубежных ученых. 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. Нормообразующие показатели и оценка конкретных условий использования сельскохозяйственной техники.

3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства

Классификация энергетических средств по назначению, энергетическим и силовым параметрам, по 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.

4. Технологии и средства механизации процессов сельскохозяйственного производства

(по отраслям)

4.1. Технологии и средства механизированной обработки почвы.

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 агрега-

тов. Операционные технологии машинной обработки почвы. Пути снижения затрат труда и энергии при обработке почвы. Качественные показатели обработки почвы. Минимальная, почвозащитная и энергосберегающие обработки почвы.

4.2. Технологии и средства механизированного внесения удобрений и защиты растений от вредителей и болезней.

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 и десикация растений. Химические и биологические методы защиты растений. Способы нанесения ядохимикатов на растения — опрыскивание и опыливание. Интегрированная защита растений от болезней и вредителей. Экономический порог эффективности. Критерий применимости. Классификация и комплексы машин и агрегатов для внесения в почву удобрений, мелиорантов и химических средств защиты растений. Операционные технологии внесения в почву удобрений и 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.

4.3. Механизация посева и посадки с.-х. культур.

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.

4.4. Совмещение механизированных процессов обработки почвы, внесения удобрений, посадки и посева.

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. Отно-

сительное 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.

4.5. Схемы технологических процессов и средства механизации орошения сельскохозяйственных культур.

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

4.6. Технологии и средства механизация уборки зерновых культур и трав.

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 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.

4.7. Механизация послеуборочной обработки семенного и продовольственного зерна и семян трав.

Свойства зерна как объекта сушки, очистки и хранения. Рабочие процессы машин предварительной первичной и вторичной очистки зерна; зерносушилок, зерноочистительных агрегатов и зерносушильных комплексов. Требования к чистоте очистки семян и товарного зерна. Признаки делимости зерновых смесей, их статические характеристики. Разделение смесей по размерам, по аэродинамическим свойствам, по поверхности, по форме, по цвету. Движение зерна по решетам, в ячеистых поверхностях. Способы удаления зерен застрявших в отверстиях. Схемы размещения решет и триеров. Пропускная способность зерноочистительных машин и агрегатов. Основы теории сушки. Различные виды сушки. Температура

теплоносителя. Уравнения и кривые сушки, экспозиции сушки. Пропускная способность сушилок. Тепловой баланс сушильного агрегата. Расход теплоты и топлива. Пути снижения теплоты. Использование возобновляемых источников тепла. Современные комплексы машин для очистки, сортирования и сушки зерна. Основы проектирования комплекса машин и организация работ по послеуборочной обработке зерна. Определение числа поточных линий, выбор структуры предприятия обработки зерна и семян, а также технологического оборудования для поточных линий предприятий. Протравливание семян, различные его виды. Теория сухого и мокрого протравливания. Основные принципы планирования и организации работ на механизированных пунктах послеуборочной обработки зерна. Методы испытания зерноочистительных машин, агрегатов и комплексов.

4.8. Механизация возделывания корне- и клубнеплодов.

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 комплекта машин, планирование и организация работ машинной уборки корне- и клубнеплодов.

4.9. Механизация возделывания и уборки овощей.

Технологические свойства овощных культур, агротехнические требования к их уборке. Рабочие процессы корне- и клубнеуборочных машин. Режимы выкапывания клубней, сепарации почвы, отделения ботвы и комков, разделения овощей по размерам и форме. Комплекс машин для возделывания и уборки овощей. Параметры и режимы основных узлов. Кинематические, динамические, энергетические и эксплуатационно-технические основы агрегатирования овощеуборочных машин. Оценка производительности и качества уборки. Снижение повреждаемости и потерь овощей. Планирование и организация работ.

4.10. Механизация возделывания и уборки лубяных культур и хлопчатника.

Технологические свойства лубяных культур и хлопка, требования к их уборке. Способы уборки лубяных культур и хлопка. Комплекс машин для возделывания и уборки лубяных культур и хлопка. Основы теории шпиндельных хлопкоуборочных, куракоуборочных машин и ворохоочистителей. Рабочие процессы льноуборочных машин. Теория теребления стеблей, очеса коробочек, приготовление тресты. Режимы работы льняных, трельняных и куделеприготовительных машин. Хлопчатник: агротехника его возделывания, растение, плодовые коробочки, хлопок, их свойства. Агротехника возделывания лубяных культур. Основы проектирования комплекса машин для уборки лубяных культур и хлопка. Технологические схемы коноплеуборочных, кенафоуборочных машин. Планирование и организация работ механизированной уборки лубяных культур и хлопка.

4.11. Технологии и средства механизации для работ в многолетних насаждениях.

Механико-технологические свойства многолетних растений как объектов взаимодействия с машинами. Особенности технологий возделывания садов, ягодников, питомников, винограда, чая. Агротехнические требования к машинам для возделывания плодовых, ягодных культур и других многолетних насаждений. Способы и технические средства для ухода

за почвой, растениями и уборки урожая плодовых ягодных и других культур. Общее устройство машин для ухода за почвой в садах, ягодниках, виноградниках, питомниках и на чайных плантациях. Особенности эксплуатации машин для работы в многолетних насаждениях. Машины для ухода за кроной деревьев, кустарников и земляникой. Технические средства для рационализации уборки плодов и ягод. Технологические и рабочие процессы машин для позиционной и непрерывной уборки урожая плодовых, ягодных растений, винограда и чая. Критерии оценки работы отдельных систем машин по уходу за растениями и уборке урожая. Вибрационные машины. Формирователи плодо- и ягодоуборочных машин, конструкция, теория и расчет. Методы и теоретические основы процессов отделения плодов и ягод. Вибрационные стряхиватели и активаторы ягодоуборочных машин и ягодоуборочных комбайнов. Взаимодействие генератора колебаний с растениями. Показатели работ уборочных машин. Транспортировка собранного урожая. Погрузочные средства. Организация погрузочно-транспортных работ. Товарная обработка плодов и ягод. Машины для формирования кроны многолетних насаждений. Зональные особенности использования машин в садоводстве. Состояние и перспективы развития технических средств опрыскивания садов, ягодников и питомников. Современные методы постановки экспериментов и испытаний технических средств для механизации работ в садоводстве, ягодоводстве, виноградарстве и питомниководстве.

4.12. Механизация животноводческих ферм.

Современные технологии содержания сельскохозяйственных животных. Комплекс машин и оборудования для механизации работ на животноводческих фермах и комплексах. Технологические комплексы, как биотехнические системы. Механизация производственных процессов на животноводческих фермах в комплексах. Расчет и проектирование комбинатов, комплексов и системы машин и оборудования. Автоматизированные поточно-технологические линии, их расчет и проектирование. Механизация процесса кормления; зоотехнические требования, кормоприготовительные машины, технологии приготовления, раздачи кормов. Комплекс машин и оборудования для приготовления, раздачи кормов, проектирование комплексов машин и кормоприготовительных цехов. Планирование и организация работ в кормоцехах. Водоснабжение ферм, предъявляемые требования. Дояние и первичная обработка молока. Технология машинного доения, зоотехнические, технические требования. Доильные аппараты. Комплексы машин для доения и первичной обработки молока, планирование и организация работ по доению и первичной переработке молока. Доильные установки. Технология содержания птиц на птицефабриках. Зоотехнические и технические основы проектирования комплексов машин и оборудования для механизации работ в птицеводстве. Планирование и организация работ на механизированных птицефабриках. Микроклимат в животноводческих помещениях: предъявляемые требования. Технические средства.

4.13. Механизация возделывания с/х культур в защищенном грунте.

Технология возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Агрonomические и технологические требования к машинному способу возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Комплекс машин для механизации возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Проектирование комплекса машин для возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. Планирование и организация работ в механизированных теплицах. Основные направления индустриализации производства сельскохозяйственных культур в защищенной почве.

5. Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования

Содержание понятий «исследование» и «испытание» машин. Методы теоретических и экспериментальных исследований, их цели и задачи. Этапы научных исследований. Рабочие гипотезы, программы и методика теоретических исследований. Планирование и методика экспериментальных исследований. Математический метод планирования экспериментов. Приборы, применяемые при исследовании. Выбор их чувствительности и рабочей частоты. Обработка экспериментальных материалов и их анализ. Применение теории случайных функций при обработке опытных материалов. Корреляционные функции и спектральные плотности. Допустимые погрешности. Вывод эмпирических и других зависимостей. Рациональные формулы. Испытание сельскохозяйственных машин. Виды испытаний. Общая методика испытаний. Методы оценки качества работы и надежности машин, технического уровня и соответствия требованиям стандартов. Инженерные методы и технические средства охраны труда, защиты окружающей среды и формирования экологических циклов. Снижение уплотнения почвы ходовыми системами тракторов и сельскохозяйственных машин. Особенности механизации процессов сельскохозяйственного производства в критических ситуациях. Использование нетрадиционных источников энергии при механизации уборочных процессов.

4.4 Тематический план лекций

Лекция 1. Основные направления совершенствования технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства

Продолжительность 2 час.

Содержание лекции.

1. Системы ведения сельского хозяйства, экстенсивные и интенсивные технологии.
2. Современное состояние механизации сельского хозяйства, основные показатели.

Перспективные направления развития средств механизации сельскохозяйственного производства.

3. Новые технологии, обеспечивающие повышение урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства, качества сельскохозяйственной продукции, сохранности урожая, производительности труда, снижение затрат.

4. Принципы комплексной механизации и ресурсосбережения процессов сельскохозяйственного производства.

5. Система контроля качества выполнения технологических процессов и основные пути её улучшения

Лекция 2. Свойства сельскохозяйственных сред и материалов в аспекте технологических воздействий

Продолжительность 2 час.

Содержание лекции.

1. Технологические свойства почвы, воздуха, жидкостей, сыпучих материалов, органических и минеральных удобрений.
2. Технологические свойства травянистых растительных материалов, зерновых и зернобобовых культур, плодов и других материалов.
3. Технологические свойства корнеклубнеплодов, льна. Их использование и учет при проектировании средств механизации.
4. Методы и средства изучения свойств сельскохозяйственных сред и материалов.
5. Общее понятие о теории технологических процессов, выполняемых сельскохозяйственными машинами.

Лекция 3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства

Продолжительность 2 час.

Содержание лекции.

1. Энергообеспеченность сельскохозяйственного производства и энерговооруженность труда. Энергонасыщенность тракторов и универсальных энергосредств, технико-экономические показатели МТА.
2. Двигатели внутреннего сгорания: классификация, показатели эффективности, тенденции развития.
3. Принципиальные схемы силового и позиционного регулирования. Смешанное регулирование. Пути снижения затрат энергии МТА.
4. Теплоэнергетические установки в сельском хозяйстве. Пути экономии энергоресурсов.
5. Требования безопасности к тракторам и сельскохозяйственным машинам. Санитарно-гигиенические нормы условий труда механизатора

Лекция 4. Технологии и средства механизации процессов сельскохозяйственного производства.

4.1. Технологии и механизация процессов в растениеводстве

Продолжительность 2 часа.

Содержание лекции.

1. Принципы составления комплексов почвообрабатывающих агрегатов в зависимости от почвенно-климатических условий и производственных требований сельскохозяйственных предприятий.
2. Проектирование комплексов машин и агрегатов для посева и посадки сельскохозяйственных культур в зависимости от производственных требований и типов сельскохозяйственных предприятий.
3. Комбинированные агрегаты для выполнения совмещенных операций обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур; агротехнические требования к комбинированным агрегатам. Кинематические, динамические, энергетические и эксплуатационно-технические основы агрегатирования почвообрабатывающих машин.
4. Экологические и экономические аспекты применения средств химизации сельского хозяйства. Перспективы развития машин для внесения твердых и жидких минеральных удобрений. Научные основы дифференцированного внесения удобрений.
5. Способы уборки зерновых культур. Основные направления развития технологий уборки зерновых культур, технические средства механизации процесса уборки. Комплексы машин для уборки зерновых культур. Принципы технологического расчета молотильного аппарата, соломотряса и очистки зерноуборочного комбайна. Расчет рабочей скорости и производительности комбайна.
6. Агротехнические требования к машинам предварительной, первичной и вторичной очистки зерна, зерносушилкам, зернохранилищам, зерноочистительным агрегатам и зерносушильным комплексам. Методы испытания зерноочистительных и зерносушильных установок.
7. Современные технологии и комплексы машин для уборки трав. Ротационные аппараты.
8. Агротехнические требования к уборке корнеклубнеплодов. Применяемые рабочие органы для уборки ботвы, для уборки корнеклубнеплодов. Ком-

плекс машин для уборки корнеклубнеплодов. Технологические схемы машин, основы расчета и проектирования. Основные трудности полной механизации уборки. Теория вибрационного лемеха, отделение комков почвы, растительных остатков. Кинематические, энергетические и эксплуатационные основы агрегатирования корнеклубнеуборочных машин.

4.2. Технологии и механизация процессов в животноводстве и птицеводстве

Продолжительность 2 часа.

Содержание лекции.

1. Основные производственные процессы в животноводстве. Система машин для животноводства. Основные понятия и определения. Классификация ферм и комплексов.
2. Комплекты машин и оборудования для приготовления и раздачи кормов, проектирование комплекса машин для кормоприготовительных цехов. Дозирование кормов. Оценка точности дозирования. Основы теории смешивания. Оценка качества смешивания.
3. Доеение и первичная обработка молока. Технология машинного доения, предъявляемые к ней зоотехнические требования, доильные аппараты. Комплекты машин для доения и первичной обработки молока, планирование и организация работ по доению и первичной переработке молока. Доильные установки. Охладители молока. Классификация и основные типы современного оборудования для охлаждения молока. Энергосберегающие технологии первичной обработки молока.

Лекция 5. Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования

Продолжительность 2 час.

4.5 Темы и содержание практических занятий

Тема 1 Свойства сельскохозяйственных сред и материалов в аспекте технологических воздействий

Разделение семян по размерам, аэродинамическим свойствам, состоянию поверхности, форме, цвету. Движение зерна по плоскому и цилиндрическому решетам, по ячеистой жесткой и эластичной поверхностям. Действие щеточных битеров. Продолжительность 2 часа.

Теория режущих аппаратов бесподпорного среза. Способы сгребания и ворошения травы и соломы. Теория этих процессов. Продолжительность 2 часа.

Активные рабочие органы, фрезерные машины и вертикально-роторные бороны. Основные расчетные зависимости. Система сил, действующих на различные типы почвообрабатывающих агрегатов. Условия равновесия навесных и прицепных машин. Продолжительность 2 часа.

Тема 2 Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства

Тяговые характеристики тракторов, их построение, использование. Особенности тягово-динамических характеристик колесных и гусеничных тракторов. Баланс мощности. Продолжительность 2 часа.

Полный и тяговый КПД колесных и гусеничных тракторов. Отдельные составляющие тягового КПД, методика их определения. Особенности тяговой характеристики трактора при работе с ВОМ.

Продолжительность 2 часа.

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

Продолжительность 2 часа.

Система сил, действующих на различные типы почвообрабатывающих агрегатов. Условия равновесия навесных и прицепных машин.

Продолжительность 2 часа.

Тема 3 Технологии и механизация процессов в растениеводстве

Подготовка посевных и посадочных агрегатов к работе и планирование операций посева и посадки.

Продолжительность 2 часа

Технологии внесения минеральных удобрений. Причины неравномерности распределения удобрений по поверхности поля. Коэффициент вариации как показатель неравномерности внесения удобрений, методика его определения.

Продолжительность 2 часа

Принципы технологического расчета молотильного аппарата, соломотряса и очистки зерноуборочного комбайна. Расчет рабочей скорости и производительности комбайна.

Продолжительность 2 часа

Тема 4 Технологии и механизация процессов в животноводстве

Технические средства обеспечения оптимальных параметров микроклимата в животноводческих помещениях. Основы расчета вентиляции. Механизированные технологии удаления навоза. Классификация средств удаления навоза и основы расчета. Продолжительность 2 часа

Основы теории резания. Определение производительности и затрат энергии измельчителями. Основы теории измельчения кормов. Теория молотковой дробилки. Основы технологического расчета молотковых дробилок. Продолжительность 2 часа

Комплекты машин и оборудования для приготовления и раздачи кормов, проектирование комплекса машин для кормоприготовительных цехов. Дозирование кормов. Оценка точности дозирования. Основы теории смешивания. Оценка качества смешивания. Продолжительность 2 часа

Тема 5 Методы построения математических моделей функционирования технологических объектов сельскохозяйственного производства и машинных агрегатов. Методы оптимизации параметров технологических объектов и машинных агрегатов. Продолжительность 4 часа.

4.6. Темы и содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

Вид самостоятельной работы, тема	Часы	Форма контроля
1. Подготовка к текущему контролю знаний и практическим занятиям	38	

2. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины, в том числе:	137	
2.1 Трансмиссии и их характеристики. Влияние характеристик агрегатов трансмиссии и ходовой части тракторов, автомобилей и самоходных сельскохозяйственных машин на их эксплуатационные показатели.	35	Ответы на вопросы устно
2.2 Классификация почвообрабатывающих машин и орудий. Геометрическая форма рабочих поверхностей, размеры и расположение рабочих органов: корпусов плугов, зубьев борон, лап культиваторов, дисковых рабочих органов.	27	Ответы на вопросы устно
2.3 Агротехнические требования к заделке семян. Виды сошников, условия равновесия и устойчивости их хода. Назначение и типы загортачей. Комбинированные агрегаты для выполнения совмещенных операций обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур; агротехнические требования к комбинированным агрегатам.	10	Ответы на вопросы устно
2.4 Экологические и экономические аспекты применения средств химизации сельского хозяйства. Внутрипочвенное локальное внесение удобрений. Современные требования к машинам для локального внесения удобрений. Направления развития технологических схем и конструкций опрыскивателей. Техника безопасности при работе с удобрениями и средствами химической защиты растений и защита окружающей среды.	15	Ответы на вопросы устно
2.5 Зерноочистительные установки. Последовательность расположения рабочих органов. Технологические схемы. Современные комплекты машин для очистки, сортирования и сушки зерна. Основные принципы планирования и организации работ на механизированных пунктах послеуборочной обработки зерна.	15	Ответы на вопросы устно
2.6 Бункера для хранения и выдачи сухих комбикормов. Транспортёры для раздачи сухих комбикормов. Дозаторы кормов. Кормушки для мелкопорционного кормления свиней. Станочное оборудование для содержания свиноматок, поросят-отъемышей и свиней на откорме. Системы удаления навоза на свинокомплексах. Технология содержания птицы на современных птицефабриках. Особенности технологического процесса на птицефабриках бройлерного (мясного) и яичного направления. Планирование и организация работ на механизированных птицефабриках.	20	Ответы на вопросы устно
2.7 Методы испытаний машинных агрегатов. Виды испытаний, их цель и задачи. Приборы для измерения сил, крутящих моментов, скоростей и ускорений. Методика планирования эксперимента. Регрессионный и корреляционный анализы. Приборы, применяемые для проведения экспериментальных исследований. Случайные процессы и их основные характеристики. Методы физического и математического моделирования.	15	Ответы на вопросы устно

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина реализуется классическими образовательными технологиями (лекции, практические занятия, самостоятельная работа). При организации изучения дисциплины предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся в соответствии с требованиями по направлению подготовки.

В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости может быть организован в форме проверки выполнения письменных домашних заданий.

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, Пр ат)	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства*	
				Форма	Количество вопросов в задании
1	3	Текущая аттестация	1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства.	Зачет	30
	3	Текущая аттестация	2. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред.	Зачет	30
	3	Текущая аттестация	3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства	Зачет	30
	4	Текущая аттестация	4. Технологии и средства механизации процессов сельскохозяйственного производства.	Зачет	30
	4	Текущая аттестация	5. Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования.	Зачет	30

Примечание: Вк – входной контроль Тат – текущая аттестация;

Пр ат – промежуточная аттестация. Примеры оценочных средств, представлены в приложении.

*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

6.2 Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводится в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы аспирантов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уров-

ня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет и экзамен.

Зачет может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы. Зачеты оцениваются по двухбалльной системе: *«зачтено»*, *«незачтено»*.

Отметка *«зачтено»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка *«незачтено»* выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или теста. Экзамен оценивают по четырехбалльной системе.

Оценка *«отлично»* выставляется аспиранту, если даны полные и правильные ответы на все вопросы в соответствии с требованиями, предъявляемыми программой дисциплины; содержание ответа изложено логично и последовательно; существенные фактические ошибки отсутствуют; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Аспирант должен дать исчерпывающие и правильные ответы на уточняющие и дополнительные вопросы по теме вопросов билета.

Оценка *«хорошо»* выставляется аспиранту в случае, когда содержание ответа, в основном, соответствует требованиям, предъявляемым к оценке *«отлично»*, т. е. даны полные правильные ответы на вопросы билета с соблюдением логики изложения материала, но при ответе допущены небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера. Оценка *«хорошо»* должна выставляться аспиранту, недостаточно четко и полно ответившему на уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется аспиранту, не показавшему знания в полном объеме, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопросы билета, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется аспиранту, если он не дал ответа хотя бы на один вопрос билета; дал неверные, содержащие фактические ошибки, ответы на все вопросы; не смог ответить более, чем на половину дополнительных и уточняющих вопросов. Неудовлетворительная оценка выставляется аспиранту, отказавшемуся отвечать на вопросы билета.

6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

1. Рабочая программа дисциплины «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» (<http://portal.izhgsha.ru/>)

2. Современные проблемы науки и производства в агроинженерной сфере [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.З. Салимзянов, В.Ф. Первушин .— Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017 .— 60 с. (ЭБС Руконт <https://lib.rucont.ru/efd/616409>)

3. Технологическое оборудование для производства продукции растениеводства [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Л. Максимов, Л.М. Максимов, К.Л. Шкляев, И.А. Дерюшев, О.П. Васильева .— Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016 .— 124 с. (ЭБС Руконт <https://lib.rucont.ru/efd/365165>).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Обязательная литература

Наименование	Количество, ссылка на ЭБС
1. Технологии и средства механизации сельского хозяйства [Электронный ресурс] / А.В. Мачнев, Н.И. Стружкин, Н.П. Ларюшин .— Пенза : РИО ПГСХА, 2016 .— 255 с.	Эл. ресурс: ЭБС Руконт https://lib.rucont.ru/efd/346041

2. Федоренко, В.Ф. Интеллектуальные системы в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : науч. аналит. обзор / В.Я. Гольпяпин, Л.М. Колчина, В.Ф. Федоренко .— М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2017 .— 159 с. : ил.	Эл. ресурс: ЭБС Руконт https://lib.rucont.ru/efd/653956
3. Федоренко, В.Ф. Испытания сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс] : науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко .— М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2015 .— 284 с. : ил	Эл. ресурс: ЭБС Руконт https://lib.rucont.ru/efd/585103
4. Международный опыт разработки принципов наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Т.Н. Кузьмина, Л.Ю. Коноваленко .— М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2015 .— 163 с. : ил.	Эл. ресурс: ЭБС Руконт https://lib.rucont.ru/efd/585104

7.2 Дополнительная литература

Наименование	Количество, ссылка на ЭБС
1. Технологическое оборудование для производства продукции растениеводства [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Л. Максимов, Л.М. Максимов, К.Л. Шкляев, И.А. Дерюшев, О.П. Васильева .— Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016 .— 124 с.	Эл. ресурс: ЭБС Руконт https://lib.rucont.ru/efd/365165
2. Федоренко, В.Ф. Перспективные технологии послеуборочной обработки и хранения зерна [Электронный ресурс] : науч. аналит. обзор / В.Я. Гольпяпин, В.Ф. Федоренко .— М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2017 .— 200 с. : ил.	Эл. ресурс: ЭБС Руконт https://lib.rucont.ru/efd/653961
3. Современные проблемы науки и производства в агроинженерной сфере [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.З. Салимзянов, В.Ф. Первушин .— Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017 .— 60 с.	Эл. ресурс: ЭБС Руконт https://lib.rucont.ru/efd/616409
4. Федоренко, В.Ф. Мировые тенденции технологического развития производства овощей в защищенном грунте [Электронный ресурс] : науч. издание / Л.М. Колчина, И.С. Горячева, В.Ф. Федоренко .— М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2016 .— 204 с. : ил.	Эл. ресурс: ЭБС Руконт https://lib.rucont.ru/efd/585106

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины аспиранту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины аспиранту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить задачи по решению проблем использования средств механизации при обеспечении выполнения требований технологий сельскохозяйственного производства или применения.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении выпускной научно-квалификационной работы, а также на практиках.

7.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет
Работа в электронно-библиотечных системах
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)
Мультимедийные лекции
Работа в компьютерном классе
Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

4. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КМК-19-0218 от 09.12.2019 Договор №КМК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис. Программное обеспечение КОМПАС (или др.)

7.5 Перечень Интернет-ресурсов

- a. Официальный сайт Ижевской ГСХА www.izhgsha.ru
 - b. Портал Ижевской ГСХА portal.izhgsha.ru
 - c. Электронно-библиотечной системе «Рукоонт».- Режим доступа: <http://rucont.ru/> доступ по сети через сайт академии.
 - d. ЭБС «AgriLib» <http://ebs.rgazu.ru>
2. ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы.

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Направление подготовки -
**35.06.04 Технологии, средства механизации и
энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Квалификация (степень) выпускника

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Но- мер/индекс ком- петенции	Содержание компетенции (или ее части)
ПК2	Знанием теории и методов технологического воздействия на объекты производства продукции растениеводства, животноводства, хранения первичной переработки сельскохозяйственной продукции
ПК-3	Способностью к разработке технических систем для производства продукции растениеводства, животноводства, для хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции и обеспечения экологической безопасности окружающей среды
ПК-4	Знанием методов разработки математических моделей рабочих процессов технических систем для производства растениеводческой и животноводческой продукции, для хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции и утилизации отходов

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

– Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).

- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)

- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).

- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).

- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).

- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).

- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Критерии оценки для получения зачёта:

«Зачёт» - демонстрирует полноту ответа по существу поставленных вопросов; логичность, последовательность и пропорциональность изложения материала; знание основных понятий и терминов по дисциплине, умение их использовать, рассуждать, обобщать, делать выводы, обосновать свою точку зрения; умение связать ответ с другими дисциплинами по специальности и с современными проблемами; за неполное знание материала, но недостатки в подготовке студента не мешают ему в дальнейшем овладеть знаниями по специальности в целом.

«Незачёт» - демонстрирует незнание большей части материала, которое свидетельствует об слабом понимании или непонимании предмета и не позволит ему овладеть знаниями по специальности; при ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается

на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;

на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы и решению задач;

по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

3. Типовые контрольные вопросы, задачи и тесты.

3.1 Вопросы для текущего контроля знаний

1. Классификация почвообрабатывающих машин и орудий.

2. Геометрическая форма рабочих поверхностей, размеры и расположение рабочих органов: корпусов плугов, зубьев борон, лап культиваторов, дисковых рабочих органов.

3. Перспективы развития почвообрабатывающих машин.
4. Агротехнические требования к заделке семян. Виды сошников, условия равновесия и устойчивости их хода. Назначение и типы загортачей.
5. Комбинированные агрегаты для выполнения совмещенных операций обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур; агротехнические требования к комбинированным агрегатам.
6. Экологические и экономические аспекты применения средств химизации сельского хозяйства.
7. Внутрипочвенное локальное внесение удобрений. Современные требования к машинам для локального внесения удобрений.
8. Направления развития технологических схем и конструкций опрыскивателей.
9. Техника безопасности при работе с удобрениями и средствами химической защиты растений и защита окружающей среды.
10. Наиболее важные физико-механические свойства убираемых растений, их форма, расположение, размеры.
11. Способы уборки зерновых культур. Основные направления развития технологий уборки зерновых культур, технические средства механизации процесса уборки.
12. Комплексы машин для уборки зерновых культур. Схема технологического процесса работы современного зерноуборочного комбайна.
13. Технология и комплекс машин для уборки незерновой части урожая зерновых культур.
14. Образование валков. Шатровая укладка и подбор валков.
15. Физико-механические свойства зерна как объекта сушки, очистки и хранения.
16. Разделение семян по размерам, аэродинамическим свойствам, состоянию поверхности, форме, цвету.
17. Движение зерна по плоскому и цилиндрическому решетам, по ячеистой жесткой и эластичной поверхностям. Действие щеточных битеров.
18. Зерноочистительные установки. Последовательность расположения рабочих органов. Технологические схемы.
19. Современные комплекты машин для очистки, сортирования и сушки зерна.
20. Основные принципы планирования и организации работ на механизированных пунктах послеуборочной обработки зерна.
21. Агротехнические требования к уборке корнеклубнеплодов. Свойства клубней картофеля и корней свеклы: размеры, прочность, масса, расположение в почве; ограничения механических воздействий по признакам травмирования корнеклубнеплодов.
22. Комплекс машин для уборки корнеклубнеплодов.
23. Технологические схемы льноуборочных машин (теребилков, подборщиков-очесывателей, комбайна, оборачивателей, вспушивателей, пресс-подборщиков).

24. Вспушиватели и ворошилки. Приготовление тресты расстилом.
25. Оборудование и состав пунктов переработки льновороха.
Машины и оборудование для механизации работ на животноводческих фермах и комплексах в зависимости от технологии содержания животных.
26. Оборудование для водоснабжения и автопоения. Особенности пастбищного водоснабжения.
27. Способы заготовки и консервирования кормов. Механизация работ при силосовании и сенажировании. Машины и оборудование для внесения консервантов.
28. Механизация процесса кормления; зоотехнические требования, кормоприготовительные машины, технологии приготовления и раздачи кормов.
29. Агрегаты и оборудование для приготовления комбикормов и травяной муки. Планирование и организация работ по приготовлению комбикормов.
30. Технология содержания свиней. Приготовление влажных кормосмесей для свиней. Смесители с горизонтальной мешалкой и вертикальной мешалкой.
31. Бункера для хранения и выдачи сухих комбикормов. Транспортёры для раздачи сухих комбикормов. Дозаторы кормов. Кормушки для мелкопорционного кормления свиней.
32. Станочное оборудование для содержания свиноматок, поросят, отъемышей и свиней на откорме. Системы удаления навоза на свинокомплексах.
33. Технология содержания птицы на современных птицефабриках. Особенности технологического процесса на птицефабриках бройлерного (мясного) и яичного направления.
34. Планирование и организация работ на механизированных птицефабриках.
35. Стандарты на испытание сельскохозяйственной техники.
36. Случайные процессы и их основные характеристики.
37. Основные причины ухудшения показателей экологической безопасности МТП при эксплуатации. Снижение уплотнения почвы ходовыми системами тракторов и сельскохозяйственных машин.
38. Обеспечение экологической безопасности животноводческих комплексов и птицефабрик.

3.2 Вопросы для контроля промежуточной аттестации

1. Системы ведения сельского хозяйства, экстенсивные и интенсивные технологии.
2. Современное состояние механизации сельского хозяйства, основные показатели. Перспективные направления развития средств механизации сельскохозяйственного производства.
3. Новые технологии, обеспечивающие повышение урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства, качества сель-

скохозяйственной продукции, сохранности урожая, производительности труда, снижение затрат.

4. Принципы комплексной механизации и ресурсосбережения процессов сельскохозяйственного производства.

5. Система контроля качества выполнения технологических процессов и основные пути её улучшения.

6. Машинно-тракторные агрегаты и их основные показатели. Методы оценки и пути повышения эффективности механизированных технологий в растениеводстве и животноводстве.

7. Общие принципы организации механизированных работ в сельскохозяйственном производстве.

8. Почва как объект механической обработки. Физико-механические и технологические свойства почвы.

9. Технологические свойства воздуха, жидкостей, сыпучих материалов, органических и минеральных удобрений.

10. Технологические свойства травянистых растительных материалов, зерновых и зернобобовых культур, плодов и других материалов.

11. Технологические свойства корнеклубнеплодов, льна. Их использование и учет при проектировании средств механизации.

12. Методы и средства изучения свойств сельскохозяйственных сред и материалов.

13. Основные положения сельскохозяйственной механики, используемые в настоящее время. Значение трудов академика В.П. Горячкина для развития науки о сельскохозяйственных машинах и механизации сельскохозяйственного производства.

14. Общее понятие о теории технологических процессов, выполняемых сельскохозяйственными машинами.

15. Классификация тракторов, УЭС и автомобилей по назначению, силе тяги, типу ходовой части и двигателю. Выбор основного признака для классификации.

16. Энергообеспеченность сельскохозяйственного производства и энергооруженность труда. Энергонасыщенность тракторов и универсальных энергосредств, технико-экономические показатели МТА.

17. Двигатели внутреннего сгорания: классификация, показатели эффективности, тенденции развития.

18. Трансмиссии и их характеристики. Влияние характеристик агрегатов трансмиссии и ходовой части тракторов, автомобилей и самоходных сельскохозяйственных машин на их эксплуатационные показатели.

19. Тяговые характеристики тракторов, их построение, использование. Особенности тягово-динамических характеристик колесных и гусеничных тракторов. Баланс мощности.

20. Полный и тяговый КПД колесных и гусеничных тракторов. Отдельные составляющие тягового КПД, методика их определения. Особенности тяговой характеристики трактора при работе с ВОМ.

21. Гидронавесные системы, основные их схемы, кинематическое исследование и силовой расчет.
22. Принципиальные схемы силового и позиционного регулирования. Смешанное регулирование. Пути снижения затрат энергии МТА.
23. Теплоэнергетические установки в сельском хозяйстве. Пути экономии энергоресурсов.
24. Отвальная, безотвальная и комбинированная системы обработки почвы: основные термины и определения, применение в зональных условиях Удмуртской Республики.
25. Виды обработки почвы: основная (лушение стерни, пахота, плоскорезная обработка) и предпосевная (культивация, дискование, боронование, выравнивание, прикатывание).
26. Минимальная и нулевая обработка почвы. Пути снижения ресурсопотребления.
27. Основные агротехнические и технологические требования к выполнению операций обработки почвы.
28. Активные рабочие органы, фрезерные машины и вертикально-роторные бороны. Основные расчетные зависимости.
29. Система сил, действующих на различные типы почвообрабатывающих агрегатов. Условия равновесия навесных и прицепных машин.
30. Кинематические, динамические, энергетические и эксплуатационно-технические основы агрегатирования почвообрабатывающих машин.
31. Принципы составления комплексов почвообрабатывающих агрегатов в зависимости от почвенно-климатических условий и производственных требований сельскохозяйственных предприятий.
32. Агротехнические требования к посевному и посадочному материалу. Способы посева и посадки, виды применяемых машин, условия работы, агротехнические требования, оценка качества работы. Основные тенденции развития посевных машин за рубежом.
33. Высевающие аппараты для рядового и точного посева. Теория катушечного аппарата.
34. Высаживающие аппараты. Теория высаживающих аппаратов картофелепосадочных машин.
35. Современные комплексы машин и агрегатов для посева и посадки сельскохозяйственных культур, их классификация.
36. Рассадопосадочные машины. Условия заделки растений в почву, допустимая скорость машины, теория рабочего процесса.
37. Проектирование комплексов машин и агрегатов для посева и посадки сельскохозяйственных культур в зависимости от производственных требований и типов сельскохозяйственных предприятий.
38. Подготовка посевных и посадочных агрегатов к работе и планирование операций посева и посадки.
39. Основные виды органических и минеральных удобрений, мелиорантов, ядохимикатов и их физико-механические и технологические свойства.

Агротехнические требования к выполнению технологических процессов применения удобрений. Способы внесения удобрений и повышения равномерности их распределения.

40. Особенности работы машин для внесения минеральных удобрений. Слеживание минеральных удобрений. Техника для измельчения и смешивания удобрений.

41. Технологии внесения минеральных удобрений. Причины неравномерности распределения удобрений по поверхности поля. Коэффициент вариации как показатель неравномерности внесения удобрений, методика его определения.

42. Технологии использования органических удобрений, агротехнические требования, применяемые рабочие органы, основы теории.

43. Перспективы развития машин для внесения твердых и жидких минеральных удобрений. Научные основы дифференцированного внесения удобрений.

44. Методы интегрированной защиты растений. Применяемые средства и их использование, рабочие органы машин.

45. Оценка и контроль качества работы машин химизации. Приборы и оборудование для диагностики, регулировки и настройки опрыскивателей.

46. Резание ножом, значение скользящего резания. Типы режущих аппаратов. Теория сегментно-пальцевого режущего аппарата.

47. Требования к мотовилу, устройство и теория его работы.

48. Уравнения холостого и рабочего хода молотильного барабана. Процесс обмолота.

49. Типы соломотрясов. Расчет соломотряса. Эффективность сепарации.

50. Принципы технологического расчета молотильного аппарата, соломотряса и очистки зерноуборочного комбайна. Расчет рабочей скорости и производительности комбайна.

51. Современные технологии и комплексы машин для уборки трав. Ротационные аппараты. Теория режущих аппаратов бесподпорного среза.

52. Способы сгребания и ворошения травы и соломы. Теория этих процессов.

53. Работа прессов и пресс-подборщиков. Теория прессования, гранулирования и брикетирования.

54. Агротехнические требования к машинам предварительной, первичной и вторичной очистки зерна, зерносушилкам, зернохранилищам, зерноочистительным агрегатам и зерносушильным комплексам. Методы испытания зерноочистительных и зерносушильных установок.

55. Признаки делимости зерновых и семенных смесей, их статистические характеристики. Требование к точности разделения.

56. Основы теории сушки. Различные виды сушки. Температура теплоносителя. Уравнения процесса сушки, ее продолжительность. Тепловой баланс сушильного агрегата. Использование возобновляемых источников тепла.

57. Основы проектирования комплексов машин и оборудования для послеуборочной обработки семенного и продовольственного зерна, организация работ в зависимости от погодных условий и производственных требований. Определение числа поточных линий, выбор структуры предприятия обработки зерна и семян, а также технологического оборудования для поточных линий.

58. Протравливание семян, его виды. Теория сухого и мокрого протравливания.

59. Применяемые рабочие органы для уборки ботвы, для уборки картофеля и столовых корнеплодов. Технологические схемы машин, основы расчета и проектирования.

60. Основные трудности полной механизации уборки картофеля. Теория вибрационного лемеха, отделение комков почвы, растительных остатков и камней от клубней.

61. Кинематические, энергетические и эксплуатационные основы агрегатирования корнеклубнеуборочных машин.

62. Поточная и поточно-перевалочная технология уборки корнеклубнеплодов и применяемые для этого комплексы машин.

63. Основы проектирования комплекса машин, планирование и организация машинной уборки корнеклубнеплодов.

64. Физико-механические свойства льна. Технологии уборки льна-долгунца, вылежки и заготовки льнотресты. Комплексы машин для механизации этих технологических процессов.

65. Льнокомбайн: теория делителя и ременных теребивильных аппаратов. Плющильные аппараты, теория процесса плющения стеблей.

66. Подборщики-очесыватели (технологический процесс работы). Параметры и анализ работы очесывающего аппарата.

67. Оборачиватели лент льна (технологический процесс работы). Расчет кинематических параметров барабанного подборщика.

68. Пресс-подборщики: конструкция, технологический процесс, основные требования к формированию рулона. Расчет кинематических режимов механизма прессования. Управление плотностью прессования.

69. Погрузчики и транспортировщики рулонов льна. Расчет уборочно-транспортного комплекса машин.

70. Планирование и организация работ интенсивной механизированной уборки льна-долгунца. Оценка качества льнотресты.

71. Основы теории аппаратов для перетирания головок льна.

72. Механическая обработка стеблей льна: состав линий получения длинного и короткого волокна, технологические процессы и их особенности, конструкция машин. Оценочная шкала качества льноволокна.

73. Основные производственные процессы в животноводстве. Система машин для животноводства. Основные понятия и определения. Классификация ферм и комплексов.

74. Технические средства обеспечения оптимальных параметров микроклимата в животноводческих помещениях. Основы расчета вентиляции.

75. Силосные и сенажные сооружения. Расчет потребности в кормах и вместимости хранилищ.
76. Основы теории резания. Определение производительности и затрат энергии измельчителями.
77. Основы теории измельчения кормов. Теория молотковой дробилки. Основы технологического расчета молотковых дробилок.
78. Комплекты машин и оборудования для приготовления и раздачи кормов, проектирование комплекса машин для кормоприготовительных цехов. Дозирование кормов. Оценка точности дозирования. Основы теории смешивания. Оценка качества смешивания.
79. Механизированные технологии удаления навоза. Классификация средств удаления навоза и основы расчета.
80. Доеение и первичная обработка молока. Технология машинного доения, предъявляемые к ней зоотехнические требования, доильные аппараты. Комплекты машин для доения и первичной обработки молока, планирование и организация работ по доению и первичной переработке молока. Доильные установки.
81. Охладители молока. Классификация и основные типы современного оборудования для охлаждения молока. Энергосберегающие технологии первичной обработки молока.
82. Технология содержания птицы на птицефабриках. Зоотехнические и технические основы проектирования комплекса машин и оборудования для механизации работ в птицеводстве. Основные работы.
83. Содержание понятий “исследование” и “испытание” машин. Методы теоретических и экспериментальных исследований, их цели и задачи.
84. Методы испытаний машинных агрегатов. Виды испытаний, их цель и задачи. Приборы для измерения сил, крутящих моментов, скоростей и ускорений.
85. Методика планирования эксперимента. Регрессионный и корреляционный анализы. Приборы, применяемые для проведения экспериментальных исследований.
86. Методы физического и математического моделирования.
87. Методы построения математических моделей функционирования технологических объектов сельскохозяйственного производства и машинных агрегатов. Методы оптимизации параметров технологических объектов и машинных агрегатов.

3.3 Задачи

1. Определить расстояние между соседними дисками в батарее лущильника из условия, чтобы высота гребней C была не более 5 см. Диаметр диска $D=610$ мм, угол атаки $\alpha = 20^\circ$.

2. Определить максимально допустимую глубину вспашки a без предплужника отвальным корпусом шириной захвата $b = 40$ см. Найти соответствующее значение соотношения размеров класса k и угла наклона классов δ .

3. Подобрать тип и размеры лап культиватора в соответствии с ГОСТ 1343, подсчитать их общее количество n и определить рабочую ширину захвата культиватора B для междурядной обработки кукурузы, если защитная зона $C = 10$ см и перекрытия лап $\Delta b = 5$ см.

4. Опрыскиватель ОПШ -15 обрабатывает посеы зерновых культур с нормой расхода $Q = 150$ л/га. Определить путь S и время работы t агрегата после одной заправки, если агрегат движется со скоростью $V = 8$ км/час и объем бака составляет $Q = 2000$ л.

5. Определить минимальное число оборотов гладкого центробежного туковысевающего аппарата и соответствующую ширину рассева удобрений, если минимальный радиус подачи на горизонтальный диск $r_0 = 20$ см, его высота над уровнем почвы $H = 1$ м, диаметр диска $D = 60$ см, угол трения туков по металлу $\varphi = 45^\circ$.

6. Определить минутный расход раствора ядохимиката протравливателем ПС-10А, если производительность $W = 10$ т/час, доза внесения исходного ядохимиката $Q = 10$ кг/т, вместимость смесителя $\vartheta = 50$ л, а масса исходного ядохимиката, засыпаемого в смеситель, $M = 25$ кг.

7. Опрыскиватель обрабатывает одновременно $n = 18$ рядов посевов с междурядьем $v = 45$ см при норме расхода $Q = 400$ л/га. Определить скорость движения агрегата ϑ , если каждый ряд обрабатывает 2 распылителя с удельным расходом $q = 1,5$ л/мин.

8. Рассчитать вылет маркеров при посеве заданным односеялочным агрегатом СЗ-3,6, при ширине колеи трактора МТЗ-80 1,4 м.

9. Определить ширину вскрываемой двухдисковым сошником бороздки, если радиус диска $R = 150$ мм, угол раствора дисков $\varphi = 10^\circ$, угол, определяющий положение стыка дисков $\lambda = 15^\circ$.

10. Зерновая сеялка установлена на высев 8 млн.шт. семян на га. Определить технологическую норму высева семян v кг/га, если абсолютная масса семян $p = 40$ г (вес 1000 зерен).

11. Определить шаг посадки картофеля с междурядьями $v = 60$ см и конечной густоте растений 50 тыс. штук на га.

12. Рассчитать длину маркеров для сеялочного агрегата из трех сеялок СЗ-3,6, ширина колеи трактора ДТ-75 – 1350 мм.

13. Рассчитать количество высеваемых семян пшеницы за 20 оборотов приводного колеса сеялки СЗ-3,6 при норме высева 220 кг на гектар.

14. Посев сахарной свеклы производится сеялкой ССТ-12. Определить количество семян N , размещаемых сеялкой на 1 погонном метре и норму высева Q в кг на гектар, если число ячеек диска высевающего аппарата $z = 90$, передаточное отношение $i = 0,158$, диаметр приводного колеса 0,5 м, а масса 1000 семян $q = 22$ г.

15. Рассчитать длину маркеров для посевного агрегата, состоящего из сеялки СТВ-12 и трактора Т-70С.

16. Определить действительную величину хода ножа режущего аппарата косилки, если радиус кривошипа $R = 76$ мм, длина шатуна $L = 90$ см и величина дезакциала привода режущего аппарата $h = 20$ см.

17. Определить графическим способом начальную и конечную скорости режущего аппарата косилки КС – 2,1, при шаге $S = t = t_0 = 76$ мм, числе оборотов кривошипа $n = 500$ об/мин., ширине противорежущей пластины 20 мм, высоте сегмента $H = 76$ мм.

18. Определить ширину пучка стеблей, захватываемого планкой мотовила, если его радиус $R = 0,8$ м, число плпнок $z = 5$, скорость комбайна $V = 2$ м/с, угловая скорость вращения мотовила $\omega = 5$ с⁻¹.

19. Выбрать ширину захвата жатки и определить тип зерноуборочного комбайна, если поле имеет длину $S = 1000$ м, урожайность зерна $Q = 20$ ц/га, соломы 30 ц/га при влажности 16 %.

20. Рассчитать величину вакуумметрического давления в 4-й камере пульсатора двухтактного доильного аппарата при переключении с такта сосания на такт сжатия при следующих исходных данных: диаметр мембраны $D_m = 0,047$ м, диаметр нижнего клапана $D_{bk} = 0,027$ м, сила тяжести клапанной системы пульсатора $G_k = 0,08$ Н. Величина вакуумметрического давления в вакуумпроводе $h = 50$ кПа. Жесткостью мембраны пренебречь.

21. Рассчитать величину вакуумметрического давления в 4-й камере пульсатора двухтактного доильного аппарата «Волга» при переключении с такта сосания на такт сжатия при следующих исходных данных: диаметр мембраны $D_m = 0,05$ м, диаметр нижнего клапана $D_{bk} = 0,04$ м, сила тяжести клапанной системы пульсатора $G_k = 0,12$ Н. Величина вакуумметрического давления в вакуумпроводе $h = 50$ кПа. Жесткостью мембраны пренебречь.

22. Рассчитать степень однородности кормовой смеси состоящей из 40% гороха и 60% овса, если в шести пробах содержание гороха составило 37, 38, 37, 40, 42 и 41%

3.4 Материалы контроля (тесты)

1. Удельный расход топлива g_e определяется по формуле

$$1) g_e = G_T \cdot \xi_{N_e}$$

$$2) g_e = G_T / N_{кр}$$

$$3) g_e = G_T \cdot n_e$$

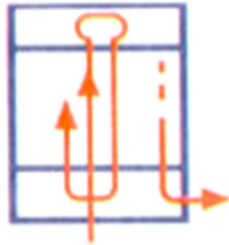
$$4) g_e = G_T \cdot \xi_{N_e}$$

$$5) g_e = N_{ен} \cdot G_T$$

2. Тяговой характеристике трактора соответствует выражение (R_a – сопротивление рабочей машины)

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1) $(N_e, v_p, N_{кр}) = f(R_a)$ | 4) $(N_{кр}, P_{кр}, G_T) = f(n_e)$ |
| 2) $(N_{кр}, v_p, G_T, \delta) = f(P_{кр})$ | 5) $(P_{кр}, G_T, N_{кр}) = f(v_p)$ |
| 3) $(N_{кр}, v_p, G_T, P_{кр}) = f(\delta)$ | |

3. На рисунке показан способ движения МТА:



- 1) челночный
- 2) круговой от центра к периферии
- 3) гоновый вразвал
- 4) гоновый всвал

4. Сменная производительность агрегата $W_{см}$ определяется произведением

- | | |
|--|--|
| 1) $v_p \cdot B_p \cdot T_{см} \cdot \eta_T$ | 4) $v_p \cdot B_p \cdot T_p \cdot \varphi$ |
| 2) $B_p \cdot v_p \cdot T_{см} \cdot \tau$ | 5) $v_p \cdot B_p \cdot T_p \cdot \tau$ |
| 3) $B_p \cdot v_p \cdot k_{п} \cdot T_{см}$ | |

5. Коэффициент использования времени смены τ определяется из выражения (T_x – время на выполнение холостых ходов)

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1) $(T_p + T_x)/T_{см}$ | 4) T_x/T_p |
| 2) $T_{см}/T_p$ | 5) $T_p/(T_p + T_x)$ |
| 3) $T_p/T_{см}$ | |

6. За условный эталонный трактор принят трактор, имеющий

- 1) гусеничный движитель и тяговый класс 3
- 2) эффективную мощность двигателя 75 кВт
- 3) выработку в 1 усл.эт.га за 1 ч сменного времени
- 4) годовую загрузку 1300 ч

7. Тяговый КПД трактора η_T с увеличением тягового усилия $P_{кр}$

- 1) увеличивается
- 2) не изменяется
- 3) уменьшается до $\eta_T^{опт}$
- 4) увеличивается до η_{Tmax} , а затем уменьшается

8. Для комбайнов Дон-1500 наиболее предпочтителен следующий способ хранения

- | | |
|-------------|--------------------|
| 1) открытый | 3) полужакрытый |
| 2) закрытый | 4) комбинированный |

9. Необходимое количество тракторов каждой марки при расчете состава МТП с использованием графиков машиноиспользования определяется

- 1) по среднемесячному объему выполняемых работ
- 2) по максимальному объему выполняемых работ за отдельно взятый период
- 3) по минимальным затратам на производство 1 т продукции
- 4) по среднему показателю количества используемых тракторов
- 5) по приведенным нормативам

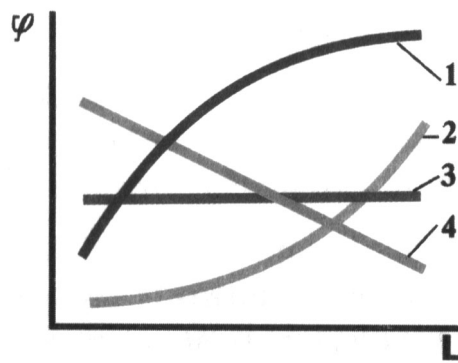
10. Число машин, которые можно присоединить к трактору при условии $\xi_{P_{крн}} = 0,8$; $P_{крн} = 30$ кН; $R_m = 7,3$ кН; $R_{сц} = 2$ кН (где – допустимое значение коэффициента использования номинального тягового усилия $P_{крн}$, R_m и $R_{сц}$ тяговые сопротивления машины и сцепки), равно

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1) 4 | 2) 3 | 3) 2 | 4) 1 |
|------|------|------|------|

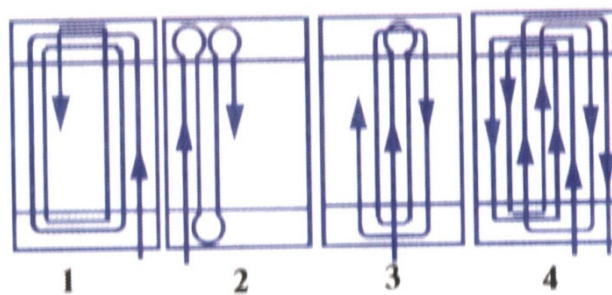
11. Наибольшие затраты топлива (кг/га) при производстве озимой пшеницы соответствуют

- 1) основной обработке почвы
- 2) посеву
- 3) внесению минеральных удобрений
- 4) уборке урожая прямым комбайнированием
- 5) транспортировке урожая

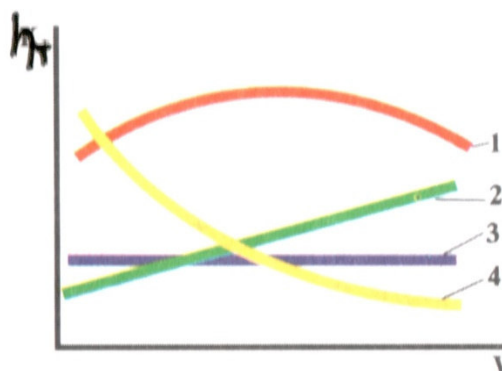
12. Правильно показывает на графике зависимость коэффициента рабочих ходов от длины гона L линия, обозначенная номером



13. Способ движения «вразвал» изображен на схеме, обозначенной номером



14. Правильно изображает на графике зависимость тягового коэффициента полезного действия трактора η_t от скорости движения v линия, обозначенная номером (посев)



15. Двухточечный механизм навески трактора класса 3 применяется

- 1) при работе с культиватором
- 2) при работе с широкозахватными машинами
- 3) при работе с плугом
- 4) при работе с тягово-приводными машинами

4) продолжить работу

16. При агрегатировании трактора МТЗ-80 с навесным плугом раскосы с продольными тягами соединяются через

- 1) продолговатые отверстия
- 2) круглые отверстия
- 3) любые отверстия

17. При агрегатировании широкозахватного навесного орудия блокировочные цепи должны быть

- 1) ослаблены в рабочем и транспортном положениях
- 2) натянуты в рабочем и транспортном положениях
- 3) ослаблены в рабочем и натянуты в транспортном положениях

18. Групповая работа машинно-тракторных агрегатов обеспечивает

- 1) одинаковые условия для развития растений
- 2) увеличение тяговой мощности трактора
- 3) сокращение расхода топлива при уборке
- 4) улучшение условий для технического и технологического обслуживания машин
- 5) уменьшение буксования трактора

19. В систему ТО автомобилей не входит

- | | |
|---------|---------|
| 1) ЕТО | 4) ТО-3 |
| 2) ТО-1 | 5) СТО |
| 3) ТО-2 | |

20. Пути обеспечения работоспособности машин

- 1) улучшение физико-механических свойств обрабатываемых материалов
- 2) увеличение ширины захвата машин
- 3) применение комбинированных машин
- 4) качественное проведение ТО и ремонта

21. Рукоятка управления золотником гидронавесной системы автоматически не возвращается в нейтральное положение по следующим причинам

- 1) подтекает масло из сферических шарниров управления золотниками
- 2) низкая вязкость масла
- 3) преждевременно срабатывает предохранительный клапан
- 4) давление срабатывания клапана возврата золотника выше допустимого

22. Что не является причиной вспенивания масла в гидронавесной системе трактора класса 3

- 1) нарушение герметичности штока гидроцилиндра
- 2) нарушение сальников ведущего вала гидронасоса
- 3) повышенный износ золотников распределителя
- 4) нарушение герметичности всасывающей магистрали насоса

23. Аккумуляторная батарея исправна, если

- 1) амперметр на щитке прибора трактора постоянно показывает «зарядку»
- 2) стартер не обеспечивает пусковую частоту вращения коленчатого вала двигателя
- 3) после пуска двигателя стрелка амперметра постепенно возвращается на нулевую отметку
- 4) температура электролита не превышает температуру окружающего воздуха

24. Снижение натяжения одной из гусениц приводит к следующим последствиям

- 1) увод трактора от прямолинейного направления движения
- 2) повышенный износ зубьев ведущей звездочки
- 3) к выходу пальцев из звеньев гусеницы
- 4) сход гусеничной цепи с направляющих элементов

25. Снизилось давление масла в одном из бортов гидротрансмиссии трактора Т-150. Ваши действия

- 1) проверить техническое состояние гидронасоса
- 2) измерить утечки масла в элементах гидротрансмиссии

- 3) проверить уровень масла
- 4) отрегулировать давление срабатывания клапана ограничения давления

26. Удельный расход топлива двигателя определяется по формуле

$$1) g_e = G_T / N_{кр} \quad 2) g_e = G_T 1000 / N_{кр} \quad 3) g_e = N_{кр} / G_T 1000$$

27. Тяговое сопротивление сеялочного агрегата, состоящего из трех сеялок СЗ-3,А и сцепки СП-11, определяется из выражения

$$1) R_a = B_p k_0 + f G_{сц}$$

$$2) R_a = 3 k_0 B_p + f G_{сц}$$

$$3) R_a = 3 k_0 B_p$$

28. Сила сцепления трактора с почвой определяется по формуле

$$1) F_{сц} = \mu \cdot P_k \quad 2) F_{сц} = \mu \cdot G_{сц} \quad 3) F_{сц} = \mu \cdot P_{кр}$$

29. Коэффициент рабочих ходов φ при движении агрегата определяется из выражения

$$1) \varphi = S_{xx} / (S_p + S_{xx}) \quad 2) \varphi = S_p / (S_{xx} + S_p) \quad 3) \varphi = (S_{xx} + S_p) / S_p$$

30. Посевным агрегатом МТЗ-80+СЗ-3,6А за смены ($T_{см} = 8$ ч) засеяно 21 га при норме 16,8 га. Объем механизированных работ в усл.эт.га составил (Коэффициент перевода трактора МТЗ-80 в эталонный трактор $K_{п} = 0,7$)

$$1) 6,12 \quad 2) 4,9 \quad 3) 7,7$$

31. Коэффициент использования времени смены τ при работе агрегата определяется по формуле

$$1) \tau = T_{см} / T_p \quad 2) \tau = T_p / T_{см} \quad 3) \tau = T_p \cdot \tau_{пов}$$

32. Прямые затраты труда на единицу выполненной агрегатами работы Z_T подсчитываются по выражению

$$1) Z_T = (m_M \cdot m_B) / W_{см}$$

$$2) Z_T = (m_M + m_B) / W_{см}$$

$$3) Z_T = (m_M - m_B) / W_{см}$$

33. Периодичность выполнения технического обслуживания № 2 трактора МТЗ-142 установлена:

- 1) 125 моточасов 2) 500 моточасов 3) 1000 моточасов

34. Производительность агрегата – это объем работы заданного качества, выполненный за

- 1) единицу времени
2) единицу объема
3) единицу веса

35. Периодичность проведения ТО автомобилей зависит от

- 1) марки автомобиля
2) марки автомобиля, природно-климатических условий, категории условий эксплуатации
3) природно-климатических условий

36. За условный эталонный трактора принят трактор

- 1) ДТ-75 2) МТЗ-80 3) Т-150К

37. Периодичность проведения ТО-3 тракторов К-701 в моточасах составляет

- 1) 500 2) 1000 3) 125

38. Трактор МТЗ-80 выполняет сельскохозяйственные работы с плановым расходом топлива 10 л/ч; ТО-2 должно проводиться после выработки топлива в литрах

- 1) 5000 2) 10000 3) 15000

39. Виды технического обслуживания автомобилей:

- 1) ЕТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО
2) ЕТО, ТО-1, ТО-2, СТО
3) ТО-1, ТО-2, СТО

40. Агрегат, составленный из нескольких разнородных машин, одновременно выполняющих различные технологические операции, называется

- 1) универсальным
- 2) комбинированным
- 3) неоднородным

41. Периодичность проведения ТО-2 самоходных комбайнов составляет

- 1) 500 моточасов
- 2) 240 моточасов
- 3) 1000 моточасов

42. При перерыве в использовании машин более двух месяцев их устанавливают на следующий вид хранения

- 1) межсменное
- 2) кратковременное
- 3) длительное

43. Периодичность проведения номерных ТО трактора МТЗ-142 в моточасах

- 1) 60 – 500 – 960
- 2) 60 – 240 – 960
- 3) 125 – 500 – 1000
- 4) 250 – 500 – 1000

44. Коэффициент перевода трактора МТЗ-80 в условные

- 1) 2,7
- 2) 1,1
- 3) 1,0
- 4) 0,7







45. Периодичность проведения номерных ТО за комбайном СК-5 в моточасах

- 1) 60 – 240
- 2) 125 – 500
- 3) 250 – 1000

46. Коэффициент перевода трактора ДТ-75М в условные

- 1) 2,7
- 2) 1,1
- 3) 1,0
- 4) 0,7

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	7, 20, 21-24	31.08.2015 №1	
2	3, 21-24	31.08.2016 №1	
3	3-25, 27, 28	31.08.2017 №1	
4	21-24	31.08.2018 №1	
5	3-25, 27, 28	28.08.2019 №1	
6	21-24	31.08.2020 №1	
7	21-24	20.11.2020 №4	