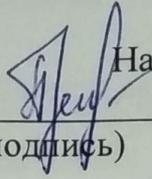


Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

Институт: инженерный
Кафедра: «Технический сервис»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УНИиГППК
Н.В. Проваленова

(подпись)
«30» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного
комплекса»

по научной специальности

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Курс: 2

Семестр: 4

Форма обучения: очная

г. Княгинино
2022 год

Пояснительная записка

В рабочей программе изложен материал для изучения технологий, машин и оборудования, применяемых в агропромышленном комплексе.

Дисциплина «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» позволит приобрести аспирантам знания об основных направлениях развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства, свойствах сельскохозяйственных материалов и сред, энергетических средствах механизации сельскохозяйственного производства, методах исследования и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования.

Общая трудоемкость дисциплины – 72 часа, что составляет 2 зачетные единицы.

Форма промежуточного контроля – экзамен.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» входит в блок 1 Образовательный компонент основной образовательной программы по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Дисциплина «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» в совокупности с другими дисциплинами направлена на формирование следующих:

Знаний:

- современных тенденций развития технологий в области производства продукции в сельском хозяйстве;
- методов решения проблем разработки операционных технологий и процессов агропромышленного комплекса;
- состояния и направлений развития научно-технического прогресса в агропромышленном комплексе;
- устройства и принципа работы машин и оборудования для агропромышленного комплекса;
- современных тенденций развития технологий в области диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники;
- устройства и принципов работы средств диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники;
- научных основ надежности машин, организации, оценки качества и эффективности технического сервиса.

Умений:

- обосновывать операционные технологии и процессы в растениеводстве, животноводстве и мелиорации, технологии и технические средства первичной обработки продуктов, сырья и отходов сельскохозяйственного производства;
- эффективно использовать средства диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК и методы интенсификации производств.

Владений:

- способностью обосновывать операционные технологии и процессы в растениеводстве, животноводстве и мелиорации, технологии и технические средства первичной обработки продуктов, сырья и отходов сельскохозяйственного производства;
- навыками применения машин и оборудования для обеспечения ресурсосберегающих технологий, используемых в современном агропромышленном комплексе;
- навыками анализа, выбора и разработки современных технологических процессов и технических средств диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники и используемых в ней эксплуатационных материалов.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса», является дисциплина «Методика диссертационного исследования», «Научно-исследовательская практика». Дисциплина «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» является основополагающей при выполнении научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы.

Контроль знаний проводится в форме текущего, рубежного и промежуточного контроля. Текущий контроль – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях при выполнении индивидуальных заданий. Рубежный контроль проводится после изучения отдельного раздела дисциплины в виде тестов. Промежуточный контроль проводится в форме итогового контроля – экзамена.

2. Цели и задачи дисциплины.

Требования к результатам освоения дисциплины

Целью дисциплины «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» является формирование у аспирантов навыков использования современных и перспективных технологий, машин, орудий и оборудования, применяемых в агропромышленном комплексе, изучение приемов и способов использования данных средств при производстве сельскохозяйственной продукции и применение полученных результатов в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины – формирование у аспирантов устойчивых знаний по технологическим процессам и техническим средствам, применяемых в агропромышленном комплексе; применение полученных знаний для практической и научной деятельности; формирование способности решения научно-исследовательских и инженерных задач, возникающих в процессе научной деятельности.

3. Организационно-методические данные дисциплины

«Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса»

Распределение трудоемкости по видам работ (очная форма)

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	По семестрам
			4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	72
Аудиторные занятия	0,78	28	28
Практические занятия (ПЗ)	0,5	10	10
Иные виды занятий (ИВЗ): коллоквиумы, консультации	0,5	18	18
Самостоятельная работа (СРС)	1,22	44	44
Вид контроля: экзамен			*

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Дисциплина «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» состоит из 2 модулей, которые содержат 11 модульных единиц.

Дисциплина «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса»
Модуль 1. Технологии и средства механизации сельского хозяйства
Модульная единица 1. Основные направления развития технологий и средств механизации

сельскохозяйственного производства
Модульная единица 2. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред
Модульная единица 3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства
Модульная единица 4. Технологии и средства механизации процессов сельскохозяйственного производства
Модульная единица 5. Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования
Модуль 2. Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве
Модульная единица 6. Эксплуатация машинно-тракторного парка
Модульная единица 7. Надежность технических систем
Модульная единица 8. Технология ремонта машин
Модульная единица 9. Диагностика и техническое обслуживание машин
Модульная единица 10. Топливо и смазочные материалы
Модульная единица 11. Экономика и организация технического сервиса

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

«Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» (очная форма)

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Всего	ПЗ	
Модуль 1. Технологии и средства механизации сельского хозяйства	36	16	10	20
<i>Модульная единица 1.</i> Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства	10	6	8	4
<i>Модульная единица 2.</i> Свойства сельскохозяйственных материалов и сред	8	4	-	4
<i>Модульная единица 3.</i> Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства	6	2	2	4
<i>Модульная единица 4.</i> Технологии и средства механизации процессов сельскохозяйственного производства	9	-	-	4
<i>Модульная единица 5.</i> Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования	8	4	-	4
Модуль 2. Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве	36	12	-	24
<i>Модульная единица 6.</i> Эксплуатация машинно-тракторного парка	6	2	-	4
<i>Модульная единица 7.</i> Надежность технических систем	6	2	-	4
<i>Модульная единица 8.</i> Технология ремонта машин	6	2	-	
<i>Модульная единица 9.</i> Диагностика и техническое обслуживание машин	6	2	-	4
<i>Модульная единица 10.</i> Топливо и смазочные материалы	6	2	-	4
<i>Модульная единица 11.</i> Экономика и организация технического сервиса	6	2	-	4
ИТОГО	72	28	10	44

4.3. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Модульная единица 1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства

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 сельскохозяйственными 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 регулируемым 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.

Аспирант должен знать: современные тенденции развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства.

Аспирант должен уметь: оценивать эффективность использования технологии и технических средств.

Аспирант должен владеть: методами оценки работ в сельскохозяйственном производстве.

Модульная единица 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.

Аспирант должен знать: влияние агроклиматических факторов на производство с.-х. продукции.

Аспирант должен уметь: использовать технологические свойства почвы и технологических материалов.

Аспирант должен владеть: экспресс методами оценки компонентов почвы, растений, животных и микроорганизмов.

Модульная единица 3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства

Классификация энергетических средств по назначению, энергетическим и силовым параметрам, по типу двигателей. Энергонасыщенность энергетических средств и МТА. Мощностные параметры двигателей тракторов, автомобилей, тепло и электроустановок, мобильных средств малой механизации. Основные технические характеристики двигателей, их регулирование, конструктивные особенности. Концепция развития двигателей, их применение. Характеристика агрегатов трансмиссии и ходовой части тракторов, автомобилей и самоходных сельскохозяйственных машин, их влияние на эксплуатационные показатели. Тяговые характеристики тракторов, их построение, использование. Особенности 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 двигателями. 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. Технологии и процессы обработки почвы для возделывания сельскохозяйственных культур в различных зонах страны. Классификация почвообрабатывающих машин и орудий. Геометрические формы и размеры рабочих поверхностей. Расположение рабочих органов: корпусов плугов, зубовых и дисковых борон, лап культиваторов. Особенности рабочих органов для работы на повышенных скоростях. Активные рабочие органы. Совмещение операций обработки почвы. Силы, действующие на рабочие органы и почвообрабатывающие агрегаты. Условия равновесия рабочих органов и машин. Кинематика и динамика почвообрабатывающих агрегатов, энергетические и эксплуатационно-технические показатели работы почвообрабатывающих машин. Совокупные затраты энергии на обработку почвы. Проектирование почвообрабатывающих агрегатов. Моделирование процессов работы почвообрабатывающих агрегатов. Многофакторная оптимизация параметров и режимов работы агрегатов. Операционные технологии машинной обработки почвы. Пути снижения затрат труда и энергии при обработке почвы. Качественные показатели обработки почвы. Минимальная, почвозащитная и энергосберегающие обработки почвы. 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 рас-

пределения 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 защиты окружающей среды. 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. Значение совмещения рабочих процессов. Агротехнические требования. Обоснование целесообразности совмещения рабочих процессов. Рабочие органы, дополнительные устройства для совмещенных процессов. Комбинированные агрегаты для выполнения совмещенных процессов обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур. Совмещение рабочих процессов при посеве с внесением удобрений, гербицидов. Относительное расположение семян, удобрений, гербицидов. Совмещение операций при проведении культиваций пропашных культур: рыхление почвы, подрезание сорняков, внесение удобрений, внесение гербицидов, окучивание растений, нарезка поливных борозд, местное уплотнение почвы. Технологические, кинематические, динамические, энергетические принципы построения и применения агрегатов для выполнения совмещенных операций. 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. 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 солоमистого 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. 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. 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. Технологические свойства овощных культур, агротехнические требования к их уборке. Рабочие процессы корне- и клубнеуборочных машин. Режимы выкапывания клубней, сепарации почвы, отделения ботвы и комков, отделения 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. 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 тербления 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. 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 плодоуборочных 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. Зоотехнические, технологические и технические основы перевода животноводства на промышленную основу. 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 и 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. Доеение 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. Механизация стрижки овец. Устройство стригальных машин, основы теории, предъявляемые требования. Организация работ. 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. Технология возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве. АгронOMICкие 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.

Аспирант должен знать: современные технологии и процессы обработки почвы для возделывания сельскохозяйственных культур; агротехнические требования к совмещению рабочих процессов; параметры и характеристики двигателей, трансмиссий, ходовой части, гидронавесных систем тракторов, автомобилей, тепло и электроустановок, мобильных средств малой механизации; механические свойства удобрений и способы их внесения; виды высевающих аппаратов; современные оросительные системы; способы уборки зерновых культур, условия среза, подбора, вымолота, прессования растений и отрыва початков; рабочие процессы машин

предварительной первичной и вторичной очистки зерна; зерносушилок, зерноочистительных агрегатов и зерносушильных комплексов; современные тенденции механизации возделывания и уборки овощей; технологические схемы машин для возделывания корне- и клубнеплодов основы теории шпиндельных хлопкоуборочных, куракоуборочных машин и ворохоочистителей; общее устройство машин для ухода за почвой в садах, ягодниках, виноградниках, питомниках и на чайных плантациях; комплекс машин и оборудования для механизации работ на животноводческих фермах и комплексах; технологии возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве; технологические схемы машин для возделывания корне- и клубнеплодов; основы теории шпиндельных хлопкоуборочных, куракоуборочных машин и ворохоочистителей; общее устройство машин для ухода за почвой в садах, ягодниках, виноградниках, питомниках и на чайных плантациях; комплекс машин и оборудования для механизации работ на животноводческих фермах и комплексах; технологии возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве.

Аспирант должен уметь: использовать совмещения операций обработки почвы; грамотно рассказать о параметры и характеристики двигателей, трансмиссий, ходовой части, гидронавесных систем тракторов, автомобилей, тепло и электроустановок, мобильных средств малой механизации; грамотно применять средства и методы химической и биологической защиты растений; обеспечивать свободный ход высевающих аппаратов; грамотно совмещать операции при проведении культивации пропашных культур; использовать различные режимы орошения; подбирать комплекс машин для уборки зерна различных культур; современные комплексы машин для очистки, сортирования и сушки зерна; применять теорию вибрационного; выбирать режимы выкапывания клубней, сепарации почвы, отделения ботвы и комков, разделения овощей по размерам и форме; использовать рабочие процессы льноуборочных машин; методы и теоретические основы процессов отделения плодов и ягод; использовать современные технологии содержания сельскохозяйственных животных; использовать агрономические и технологические требования к машинному способу возделывания сельскохозяйственных культур в защищенной почве.

Аспирант должен владеть: навыками проверки качественных показателей обработки почвы; построения математических моделей создания и функционирования МТА; применения индивидуальных средств защиты при работе с удобрениями и средствами химической защиты растений и защиты окружающей среды; навыками комплектования рассадопосадочных машин; целесообразного совмещения рабочих процессов; применения дождевальных машин; современными технологиями для уборки зерновых культур; методами испытания зерноочистительных машин; навыками проектирования комплекта машин, планирование и организация работ машинной уборки корне- и клубнеплодов; оценки производительности и качества уборки; проектирования комплекса машин для уборки лубяных культур и хлопка; методами организации погрузочно-транспортных работ и товарной обработки плодов и ягод; навыками планирования и организации работ в кормоцехах; планирования и организации работ в механизированных теплицах

Модульная единица 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.

Аспирант должен знать: приборы, применяемые при исследовании.

Аспирант должен уметь: проводить испытание сельскохозяйственных машин.

Аспирант должен владеть: навыками использования инженерных методов и технических средства охраны труда, защиты окружающей среды и формирования экологических циклов.

Модульная единица 6. Эксплуатация машинно-тракторного парка

Эксплуатационно-технические свойства тракторов, с/х машин и оборудования. Характеристики и режимы работы тракторов и эксплуатационные свойства самоходных машин. Изменение тяговых свойств трактора и его экономичности в зависимости от скоростного режима работы и природно-климатических условий. Мощностной баланс агрегата и его анализ. Тяговый, полный и условный КПД трактора. Пути повышения тяговых показателей тракторов. Динамика машинно-тракторного агрегата – управление движением, действующие силы, основные понятия динамики агрегатов. Методика определения и анализ факторов, от которых зависит динамика и энергетика машин и агрегатов. Эксплуатационные характеристики энергетических установок в животноводстве. Методика расчета состава агрегатов. Степень (коэффициент) загрузки двигателя трактора. Факторы, влияющие на оптимальную степень загрузки в условиях неустановившихся режимов. Методика определения оптимальных скоростных и тяговых режимов агрегатов с учетом внешних условий. Основы теории и методы определения оптимальных параметров тракторов, самоходных машин и агрегатов. Кинематика мобильных агрегатов. Кинематические характеристики агрегатов. Расчет коэффициентов рабочих ходов, оптимальной и минимальной ширины загона при одиночном и групповом использовании агрегатов. Производительность агрегатов. Расчет производительности и баланс времени мобильных и стационарных агрегатов. Теоретические основы и анализ факторов, влияющих на производительность. Пути повышения производительности машин и агрегатов. Основы применения широкозахватных и комбинированных агрегатов. Эксплуатационные затраты при работе машин; обоснование показателей, характеризующих эффективность использования машин и агрегатов. Энергозатраты при выполнении сельскохозяйственных процессов (полные, эффективные, технологические, полезные) и факторы, влияющие на их величину. Механический и энергетический КПД агрегата и их анализ. Затраты труда при работе машин и агрегатов и пути их снижения. Эксплуатационные затраты денежных средств и пути их снижения. Комплексная оценка машинно-тракторных агрегатов. Современные методы определения оптимальной структуры парка машин. Расчет состава и проектирование работы машинно-тракторного парка. Проектирование поточных технологических процессов и уборочно-транспортных комплексов. Роль машинно-технологических станций (МТС) и их задачи в современных условиях. Технологическое обеспечение требований экологии и охраны труда при эксплуатации машинно-тракторного парка.

Аспирант должен знать: эксплуатационно-технические свойства тракторов, с/х машин и оборудования; характеристики и режимы работы тракторов и эксплуатационные свойства самоходных машин; современные методы определения оптимальной структуры парка машин

Аспирант должен уметь: определять и анализировать факторы динамики и энергетике машин и агрегатов.

Аспирант должен владеть: навыками расчета состава и проектирование работы машинно-тракторного парка.

Модульная единица 7. Надежность технических систем

Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин. Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации и их причины. Основные состояния объектов: исправное, работоспособное, предельное. Предельное состояние. Старение машин. Физический и моральный износ. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, со-

храняемость и методы их определения. Контролепригодность, доступность, легкосъемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость. Оценочные показатели надежности и методы их определения. Единичные и комплексные, групповые и индивидуальные оценочные показатели. Единичные показатели безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности. Методика сбора статистической информации о надежности машин. Планы испытаний (наблюдений) для получения полной, усеченной и многократно усеченной информации о надежности машин и составных элементов. Ускоренные испытания машин и их элементов. Методика математической обработки полной статистической информации о надежности ремонтируемых машин с выбором теоретического закона распределения и расчетом его параметров. Критерии согласия, доверительные границы рассеивания одиночных и средних значений показателей надежности. Определение погрешности расчетов. Графические методы обработки информации по показателям надежности. Особенности обработки многократно усеченной информации. Конструктивные методы обеспечения надежности. Резервирование. Технологические методы повышения надежности. Эксплуатационные и ремонтные мероприятия по повышению надежности машин. Формирование системы технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве как комплекса материально-технических, финансовых и кадровых ресурсов, обеспечивающих надежность и работоспособность машин.

Аспирант должен знать: основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин

Аспирант должен уметь: собирать статистическую информацию о надежности машин; проводить расчет машин по показателям надежности.

Аспирант должен владеть: навыками математической обработки полной статистической информации о надежности ремонтируемых машин с выбором теоретического закона распределения и расчетом его параметров, графическими методами обработки информации по показателям надежности.

Модульная единица 8. Технология ремонта машин

Структура технологического процесса ремонта машин. Технология разборочно-сборочных работ. Сетевое планирование при ремонте машин. Технологический процесс многостадийной очистки машин в процессе ее ремонта и теоретические основы интенсификации моющего действия применяемых препаратов. Выбор моющего средства и условия его использования. Технология дефектации деталей, оформление получаемой информации для оперативного планирования и управления технологическим процессом ремонта машин. Теоретические основы комплектования соединений машин и технология выполнения комплектовочных работ. Балансировка деталей, сборочных единиц ремонтируемой машины. Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории. Методы количественного определения износов: микрометрирование, весовой метод (по убыли массы), метод «железа в масле», радиоактивный метод, метод вырезанных лунок и др. Предельные и допустимые износы деталей и соединений, критерии их установления. Технологические процессы, используемые при восстановлении изношенных деталей: деформация в холодном и горячем состоянии; наращивание заливкой расплавленного металла; электродуговая, газовая сварка и наплавка; металлизация; гальванические покрытия; электромеханическая обработка; склеивание и нанесение полимерных материалов и др. Выбор рациональных способов восстановления типовых деталей сельскохозяйственных машин. Механическая обработка при изготовлении и восстановлении деталей. Обработка деталей инструментами из сверхтвердых материалов (алмазное и эльборное хонингование и др.). Основные требования к собранным типовым соединениям и сборочным единицам ремонтируемой машины. Теоретические основы и технология приработки и испытания собранных соединений, агрегатов и ремонтируемой машины в целом. Экспресс-методы ремонта машин. Характеристика и выбор лакокрасочных материалов. Технология окраски машин в процессе ее ремонта, выбор оптимальных условий ее осуществления. Особенности технологии ремонта технологического оборудования и оборудования животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий. Технология поопе-

рационального контроля качества выполнения работ на ремонтном предприятии, средства измерения, инструмент и оборудование.

Сертификация ремонтно-обслуживающих предприятий.

Аспирант должен знать: структуру технологического процесса ремонта машин; механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории; особенности технологии ремонта технологического оборудования и оборудование животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий; технологию пооперационного контроля качества выполнения работ на ремонтном предприятии, средства измерения, инструмент и оборудование.

Аспирант должен уметь: проводить дефектации деталей; выбирать рациональные способы восстановления типовых деталей сельскохозяйственных машин

Аспирант должен владеть: выбирать рациональные способы восстановления типовых деталей сельскохозяйственных машин.

Модульная единица 9. Диагностика и техническое обслуживание машин

Основы машиноиспользования. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве; виды, периодичность и содержание технического обслуживания машин. Планирование и организация технического обслуживания машин. Отечественный и зарубежный опыт организации технического обслуживания и ремонта машин. Нормативно-техническая документация по технологии технического обслуживания и ремонта. Основные понятия и определения диагностики. Диагностические параметры. Методы диагностирования. Средства технического диагностирования. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и других агрегатов машин. Маршрутная технология диагностирования машин и оборудования. Номенклатура диагностических параметров, методы и технические средства диагностирования отдельных агрегатов и механизмов машин. Методика определения периодичности технических обслуживаний и допустимых отклонений параметров тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования. Методика корректировки периодичности и содержания технического обслуживания в зависимости от условий эксплуатации. Зависимости между допускаемыми отклонениями параметров, периодичностью контроля и вероятностью отказа, средним фактическим ресурсом составной части машин. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств технического обслуживания и методы интенсификации производства. Механизация и автоматизация как методы интенсификации производственных процессов технического обслуживания. Характеристика и организационно-технологические особенности выполнения технического обслуживания. Материально-техническое обеспечение и экономия ресурсов. Факторы, влияющие на потребность в запасных частях и материалах. Система материально-технического обеспечения. Организация складского хозяйства и учета расхода запасных частей и материалов на предприятиях. Управление запасами на складах. Рациональная организация нефтехозяйства. Хранение машин. Теоретические основы и практические рекомендации по противокоррозионной защите техники в нерабочий период. Материально-техническая база технического обслуживания и хранения машин. Принципы ее проектирования. Пункты наружной очистки машин, пункты и станции технического обслуживания, машинно-технологические станции и их оборудование. Специализированное техническое обслуживание машин. Применение теории массового обслуживания при моделировании процессов технического обслуживания машин.

Аспирант должен знать: нормативно-техническую документацию по технологии технического обслуживания и ремонта; номенклатуру диагностических параметров, методы и технические средства диагностирования *отдельных агрегатов и механизмов машин*

Аспирант должен уметь: прогнозировать остаточный ресурс двигателя и других агрегатов машин. Маршрутная технология диагностирования машин и оборудования.

Аспирант должен владеть: методикой определения периодичности технических обслуживаний и допустимых отклонений параметров тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования.

Модульная единица 10. Топливо и смазочные материалы

Эксплуатационные свойства и применение дизельного, бензинового и газообразного топлива, смазочных материалов, специальных жидкостей для сельскохозяйственной техники. Классификация и марки масел. Оценка эксплуатационных свойств смазочных масел с присадками. Пути эффективного использования моторных масел. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных и других масел, а также пластичных смазок. Применение топ-

лива, смазочных материалов и технических жидкостей при эксплуатации машинно-тракторного парка. Влияние качества топлива и смазочных материалов на долговечность работы двигателей и машин в целом. Методика и оборудование для определения качества топлива и смазочных материалов. Изменение качества моторных масел при эксплуатации тракторов и самоходных машин. Показатели оценки условий эксплуатации машин, технического состояния и остаточного моторесурса двигателей. Пути повышения эксплуатационных качеств применяемых топлив и смазочных материалов. Контроль качества применяемых нефтепродуктов.

Аспирант должен знать: показатели оценки условий эксплуатации машин, технического состояния и остаточного моторесурса двигателей, пути повышения эксплуатационных качеств применяемых топлив и смазочных материалов

Аспирант должен уметь: оценивать эксплуатационные свойства смазочных масел с присадками, трансмиссионных и других масел, а также пластичных смазок

Аспирант должен владеть: методами оценки качества топлива и смазочных материалов.

Модульная единица 11. Экономика и организация технического сервиса

Технический сервис в агропромышленном комплексе страны, его сегментация. Рыночные отношения в с.-х. производстве. Производственные фонды, пути улучшения их использования, трудовые ресурсы и производительность труда. Издержки производства и себестоимость продукции. Ценообразование и цены в условиях рынка. Форма и правовой статус предприятия технического сервиса (ПТС). Учредительные документы и порядок регистрации ПТС. Основы экономической деятельности на ПТС различных организационных форм. Производственный потенциал ПТС и его оценка в условиях рыночной экономики. Организация использования производственного потенциала: средств производства, трудовых ресурсов. Организация технического сервиса. Результаты предпринимательской деятельности и их анализ. Инвестиции на расширенное воспроизводство. Аттестация и сертификация ПТС. Маркетинг и дилерская система технического сервиса.

Финансирование рынка подержанной техники. Определение остаточной стоимости подержанных машин.

Аспирант должен знать: рыночные отношения в с.-х. производстве, ценообразование и цены в условиях рынка

Аспирант должен уметь: оценивать производственный потенциал ПТС в условиях рыночной экономики

Аспирант должен владеть: методами экономической оценки разработанных машин и оборудования в АПК.

4.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование модулей и модульных единиц	Название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Модуль 1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства				10
1	Модульная единица 1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства	Практическое занятие № 1 Расчет потребного количества тракторов и с/х машин	Отчет по заданию	2
2		Практическое занятие № 2 Расчет потребного количества топлива и смазочных материалов	Отчет по заданию	2
3		Практическое занятие № 3 Расчет показателей использования МТП	Отчет по заданию	2
4		Практическое занятие № 4 Расчет экономической эффективности использования МТП	Отчет по заданию	2

5	Модульная единица 3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства	Практическое занятие № 5. Расчет веса трактора и мощности двигателя.	Отчет по заданию	2
Итого:				10

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Вид контрольного мероприятия
Модуль 1. Технологии и средства механизации сельского хозяйства			20	Тест
1	М 1 МЕ 1	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.	4	Индивидуальный опрос в письменной форме
2	М 1 МЕ 2	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.	4	Индивидуальный опрос в письменной форме
3	М 1 МЕ 3	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 функ-	4	Устный опрос

		ционирования 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.		
	М 1 МЕ 4	* Содержание модульной единицы изучается аспирантом исходя из темы научных исследований	4	Эссе
	М 1 МЕ 5	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	Отчет по индивидуальному заданию
Модуль 2. Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве			24	
	М 2 МЕ 6	Изменение тяговых свойств трактора и его экономичности в зависимости от скоростного режима работы и природно-климатических условий. Динамика машинно-тракторного агрегата – управление движением, действующие силы, основные понятия динамики агрегатов. Методика определения и анализ факторов, от которых зависит динамика и энергетика машин и агрегатов. Эксплуатационные характеристики энергетических установок в животноводстве. Методика определения оптимальных скоростных и тяговых режимов агрегатов с учетом внешних условий. Основы теории и методы определения оптимальных параметров тракторов, самоходных машин и агрегатов. Расчет коэффициентов рабочих ходов, оптимальной и минимальной ширины загона при одиночном и групповом использовании агрегатов. Эксплуатационные затраты при работе машин; обоснование показателей, характеризующих эффективность использования машин и агрегатов. Энергозатраты при выполнении сельскохозяйственных процессов (полные, эффективные, технологические, полезные) и факторы, влияющие на их величину. Механический и энергетический КПД агрегата и их анализ. Затраты труда при работе машин и агрегатов и пути их снижения. Эксплуатационные затраты денежных средств и пути их снижения. Проектирование поточных технологических процессов и уборочно-транспортных комплексов. Роль машинно-технологических станций (МТС) и их задачи в современных условиях. Технологическое обеспечение требований экологии и охраны труда при эксплуатации машинно-тракторного парка.	4	Устный опрос
	М 2 МЕ 7	Предельное состояние. Старение машин. Физический и моральный износ. Блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость. Единичные показатели безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности. Технологические методы повышения надежности. Эксплуатационные и ремонтные мероприятия по повышению надежности машин. Формирование системы технического обслуживания и ремонта	4	Устный опрос

		машин в сельском хозяйстве как комплекса материально-технических, финансовых и кадровых ресурсов, обеспечивающих надежность и работоспособность машин.		
	М 2 МЕ 8	Теоретические основы комплектования соединений машин и технология выполнения комплектовочных работ. Балансировка деталей, сборочных единиц ремонтируемой машины. Методы количественного определения износов: микрометрирование, весовой метод (по убыли массы), метод Устный опрос тод «железа в масле», радиоактивный метод, метод вырезанных лунок и др. Предельные и допустимые износы деталей и соединений, критерии их установления. Гальванические покрытия; электромеханическая обработка; склеивание и нанесение полимерных материалов и др. Основные требования к собранным типовым соединениям и сборочным единицам ремонтируемой машины. Теоретические основы и технология приработки и испытания собранных соединений, агрегатов и ремонтируемой машины в целом. Экспресс-методы ремонта машин. Технология пооперационного контроля качества выполнения работ на ремонтном предприятии, средства измерения, инструмент и оборудование. Сертификация ремонтно-обслуживающих предприятий.	4	Беседа
	М 2 МЕ 9	Планирование и организация технического обслуживания машин. Отечественный и зарубежный опыт организации технического обслуживания и ремонта машин. Нормативно-техническая документация по технологии технического обслуживания и ремонта. Средства технического диагностирования. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и других агрегатов машин. Маршрутная технология диагностирования машин и оборудования. Номенклатура диагностических параметров, методы и технические средства диагностирования отдельных агрегатов и механизмов машин. Методика корректировки периодичности и содержания технического обслуживания в зависимости от условий эксплуатации. Зависимости между допускаемыми отклонениями параметров, периодичностью контроля и вероятностью отказа, средним фактическим ресурсом составной части машин. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств технического обслуживания и методы интенсификации производства. Механизация и автоматизация как методы интенсификации производственных процессов технического обслуживания. Характеристика и организационно-технологические особенности выполнения технического обслуживания. Система материально-технического обеспечения. Организация складского хозяйства и учета расхода запасных частей и материалов на предприятиях. Управление запасами на складах. Рациональная организация нефтехозяйства. Материально-техническая база технического обслуживания и хранения машин. Принципы ее проектирования. Пункты наружной очистки машин, пункты и станции технического обслуживания, машинно-технологические станции и их оборудование. Специализированное техническое обслуживание машин. Применение теории массового обслуживания при моделировании процессов технического обслуживания машин.	4	Устный опрос
	М 2 МЕ 10	Методика и оборудование для определения качества топлива и смазочных материалов. Изменение качества моторных масел при эксплуатации тракторов и самоходных машин. Показатели оценки условий эксплуатации машин, технического состояния и остаточного моторесурса двигателей. Пути повышения эксплуатационных качеств применяемых топлив и смазочных материалов. Контроль качества применяемых нефтепродуктов.	4	Беседа

	М 2 МЕ 11	Производственный потенциал ПТС и его оценка в условиях рыночной экономики. Организация использования производственного потенциала: средств производства, трудовых ресурсов. Организация технического сервиса. Результаты предпринимательской деятельности и их анализ. Инвестиции на расширенное воспроизводство. Аттестация и сертификация ПТС. Маркетинг и дилерская система технического сервиса. Финансирование рынка подержанной техники. Определение остаточной стоимости подержанных машин.	4	Устный опрос
--	--------------	--	---	--------------

5. Оценочные средства для текущего и промежуточного контроля обучающихся

Оценочные средства для текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине разработаны в соответствии с требованиями Положения о фонде оценочных средств по программам подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре ГБОУ ВО НГИЭУ. Примерные оценочные средства представлены в приложении 1.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Папшев, В. А. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта : учебное пособие для СПО / В. А. Папшев, Г. А. Родимов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 137 с. — ISBN 978-5-4488-1260-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/106857>.

2. Рассадин, А. А. Основы механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства. Раздел 3. Машины для дробления и резания кормов в животноводстве. Раздел 4. Электрификация сельского хозяйства : учебно-методическое пособие для выполнения практических занятий и самостоятельной работы ОП 04 / А. А. Рассадин. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2018. — 62 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/107915>.

6.2. Дополнительная литература

3. Агрпромышленный комплекс России: Agriculture 4.0. В 2 томах. Т. 1. Стратегии устойчивого развития регионального агропромышленного комплекса. Индустрия 4.0: монография / Е. Д. Абрашкина, Е. Г. Антонова, Н. В. Арзамасцева [и др.] ; под редакцией Л. И. Хоружий, Ю. Н. Каткова, О. Г. Каратаевой. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 509 с. — ISBN 978-5-4497-1154-0 (т. 1), 978-5-4497-1043-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/110563>.

4. Андреева, Н. А. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта : учебное пособие / Н. А. Андреева, А. В. Кудреватых, А. С. Ащеулов. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-00137-226-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/116574>.

5. Беспалова, И. М. Надежность технологических и технических систем : учебное пособие / И. М. Беспалова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 90 с. — ISBN 978-5-7937-1745-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/102531>.

6. Галеев, А. Д. Основы надежности технических систем : учебно-методическое пособие / А. Д. Галеев, Е. В. Старовойтова, С. И. Поникаров. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-7882-2594-4.

— Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/100577>.

7. Грицай, Д. И. Оборудование для механической обработки молока : учебное пособие / Д. И. Грицай, О. И. Детистова, Д. А. Сидельников. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 64 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/121732.h>

8. Захаров, М. Н. Надежность механических систем: учебно-методическое пособие / М. Н. Захаров, П. А. Ларюшкин. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2018. — 44 с. — ISBN 978-5-7038-5029-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/110771>.

9. Кормоприготовительное оборудование животноводческих предприятий : учебное пособие / И. В. Атанов, И. В. Капустин, Е. В. Кулаев, Д. И. Грицай. — Ставрополь : АГРУС, 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-9596-1735-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/121670>.

10. Кудреватых, А. В. Техническое обслуживание и ремонт шасси автомобилей : учебное пособие / А. В. Кудреватых, А. И. Подгорный, А. В. Винидиктов. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-00137-211-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/116573>.

11. Механизация обработки почвы : учебное пособие / Е. В. Кулаев, С. А. Овсянников, Е. В. Герасимов [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 120 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/121675>.

12. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / составители С. А. Сазонова, С. А. Колодяжный, Е. А. Сушко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 147 с. — ISBN 978-5-4497-1147-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/108311.html>

13. Научные основы технологий возделывания озимых зерновых культур, рапса и кукурузы / А. А. Аутко, Ф. И. Привалов, В. К. Пестис [и др.] ; под редакцией А. А. Аутко, Ф. И. Привалова. — Минск : Белорусская наука, 2021. — 496 с. — ISBN 978-985-08-2718-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/119247>.

14. Плодоводство и овощеводство / Ю. В. Трунов, Ю. В. Крысанов, А. В. Соловьев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Трунова. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Квадро, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-906371-55-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/103121>.

15. Полноценное кормление высокопродуктивных коров / А. Ф. Карпенко, Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев, А. А. Царенок. — Минск : Белорусская наука, 2021. — 431 с. — ISBN 978-985-08-2815-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/119253>.

16. Сельскохозяйственные машины. Машины для посева : учебное пособие / В. Е. Бердышев, А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 239 с. — ISBN 978-5-4497-1670-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/121287>.

17. Сельскохозяйственные машины. Почвообрабатывающие машины : учебное пособие / В. Е. Бердышев, А. Р. Валиев, А. В. Дмитриев [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-4497-1676-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ре-

курс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/121288>.

18. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учебное пособие / В. В. Остриков, А. И. Петрашев, С. Н. Сазонов, А. В. Забродская ; под редакцией В. В. Острикова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 244 с. — ISBN 978-5-9729-0321-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/86659>.

19. Урядова, Т. Н. Анализ хозяйственной деятельности в некоммерческих организациях : учебное пособие по изучению курса для студентов бакалавриата направления подготовки 38.03.01 Экономика / Т. Н. Урядова. — Ставрополь : Секвойя, 2021. — 162 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/121720>.

20. Фадеев, А. С. Надёжность систем автоматического управления технологическими процессами : учебно-методическое пособие / А. С. Фадеев, О. В. Самохвалов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 75 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/122185>.

6.3. Информационно-справочные системы

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <http://нэб.рф>
2. Электронная научная библиотека e-library.ru - <https://elibrary.ru>
3. ЭБС iprbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

6.4. Лицензионное обеспечение

1. OS Windows 7, 8.

7.Критерии оценки результатов обучения

Критерии оценки результатов обучения по дисциплине представлены в приложении 2.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация дисциплины требует наличия учебного кабинета. Оборудование учебного кабинета: учебно-методические пособия, справочные таблицы, тесты, карточки индивидуальных заданий.

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование.

**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса»**

№ п/п	Контролируемые модульные единицы	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)	Наименование оценочного средства
1	<p>МЕ 1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства</p> <p>МЕ 2. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред</p> <p>МЕ 3. Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства</p> <p>МЕ 4. Технологии и средства механизации процессов сельскохозяйственного производства</p> <p>МЕ 5. Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования</p>	<p>знать: современные тенденции развития технологий в области производства продукции в сельском хозяйстве; методы решения проблем разработки операционных технологий и процессов агропромышленного комплекса; состояние и направление развития научно-технического прогресса в агропромышленном комплексе; устройство и принципы работы сельскохозяйственных, подъемно-транспортных машин и машин для механизации животноводства и растениеводства</p> <p>уметь: обосновывать операционные технологии и процессы в растениеводстве, животноводстве и мелиорации, технологии и технические средства первичной обработки продуктов, сырья и отходов сельскохозяйственного производства.</p> <p>владеть: способностью обосновывать операционные технологии и процессы в растениеводстве, животноводстве и мелиорации, технологии и технические средства первичной обработки продуктов, сырья и отходов сельскохозяйственного производства; навыками применения средств механизации для обеспечения ресурсосберегающих технологий и технических средств, используемых в современном сельском хозяйстве.</p>	<p>Творческое задание</p> <p>Коллоквиумы</p> <p>Экзамен</p>
2	<p>МЕ 6. Эксплуатация машинно-тракторного парка</p> <p>МЕ 7. Надежность технических систем</p> <p>МЕ 8. Технология ремонта машин</p> <p>МЕ 9. Диагностика и техническое обслуживание машин</p> <p>МЕ 10. Топливо и смазочные материалы</p> <p>МЕ 11. Экономика и организация технического сервиса</p>	<p>знать: современные тенденции развития технологий в области диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники; устройство и принципы работы средств диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники; научные основы надежности машин, организации, оценки качества и эффективности технического сервиса.</p> <p>уметь: эффективно использовать средства диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК и методы интенсификации производств.</p> <p>владеть: навыками анализа, выбора и разработки современных технологических процессов и технических средств диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники и используемых в ней эксплуатационных материалов.</p>	<p>Экзамен</p> <p>Творческое задание</p>

Вопросы к экзамену

Модульная единица 1

1. Технология возделывания сельскохозяйственных культур.
2. Основные принципы технологических процессов.
3. Контроль качества технологических операций.

Модульная единица 2

4. Агротехнические нормативы и допуски.

Модульная единица 3

5. Силы сопротивления сельскохозяйственных машин.
6. Классификация МТА.
7. эксплуатационные свойства машин и агрегатов.
8. Режимы работы МТА.
9. Агрегатирование сельскохозяйственных машин.
10. Способы определения числа машин в агрегате.
11. Наладка рабочих машин.
12. Основные виды поворотов МТА.
13. Кинематические характеристики агрегата и рабочего участка.
14. Определение производительности МТА.
15. Классификация эксплуатационных затрат.
16. Классификация энергетических средств по назначению, энергетическим и силовым параметрам, по типу движителей.
17. Мощностные параметры двигателей тракторов и автомобилей.
18. Мощностные параметры средств малой механизации.
19. Основные технические характеристики двигателей, конструктивные особенности.
20. Концепция развития двигателей.
21. Характеристика агрегатов трансмиссии тракторов, автомобилей.
22. Характеристика ходовой части тракторов и автомобилей.
23. Влияние характеристики ходовой части на эксплуатационные показатели.
24. Тяговая характеристика тракторов.
25. Особенности тягово-динамических характеристик колесных и гусеничных тракторов.
26. Внешние силы, действующие на трактор.
27. Тяговый баланс тракторов.
28. Динамические показатели автомобиля.
29. Тяговый КПД тракторов.
30. Пути снижения затрат энергии тракторными движителями.
31. Проходимость и плавность хода.
32. Влияние колебаний на человека. Снижение уровня вибраций.
33. Маневренность сельскохозяйственных агрегатов.
34. Силы и моменты, действующие при повороте.
35. Статическая и динамическая устойчивость.
36. Баланс мощности тракторов.
37. Гидронавесные системы.
38. Методы и технические средства испытаний тракторов.

Модульная единица 4

39. Агротехнические требования к обработке почвы.
40. Способы обработки почвы.
41. Классификация почвообрабатывающих машин и орудий.
42. Предпосевная подготовка почвы.

43. Технология посева.
44. Способы и технологии внесения удобрений.
45. Классификация машин для внесения удобрений.
46. Агротехнические требования к машинам для внесения удобрений.
47. Агротехнические требования к машинам для защиты растений.
48. Способы защиты растений.
49. Способы ухода за посевами.
50. Подготовка семенного материала.
51. Интегрированная система защиты растений.
52. Агротехнические требования к посеву и посадке сельскохозяйственных культур.
53. Способы посева и посадки сельскохозяйственных культур.
54. Классификация посевных и посадочных машин.
55. Совмещение рабочих процессов при посеве.
56. Способы орошения.
57. Полив. Способы полива.
58. Гидромелиоративная система.
59. Дождевальные машины.
60. Агротехнические требования и классификация машин для заготовки кормов.
61. Агротехнические требования к уборке зерна. Классификация зерноуборочных машин.
62. Агротехнические требования к уборке. Технологии уборки.
63. Особенности технологии уборки в сложных условиях.
64. Технология послеуборочной обработки зерна.
65. Агротехнические требования к очистке и сортированию зерна.
66. Способы очистки и сортирования зерна.
67. Агротехнические требования к сушке зерна.
68. Способы сушки зерна.
69. Процессы очистки и сортирования зерна.
70. Режимы сушки.
71. Способы уборки картофеля и классификация машин.
72. Способы и технологии уборки сахарной свеклы.
73. Технология содержания птиц.
74. Микроклимат в животноводческих помещениях.
75. Автоматизация кормления и поения животных.
76. Водоснабжение ферм.
77. Насосы и водоподъемники.
78. Механизация процесса кормления.
79. Доеение и первичная обработка молока.
80. Доильные аппараты.
81. Доильные установки.
82. Машины и оборудование для первичной обработки молока.
83. Требования к кормам, способы приготовления.
84. механизация стрижки овец.
85. Организация машинной стрижки овец.
86. Виды защищенного грунта. Характеристика сооружений защищенного грунта.
87. Технологические процессы в сооружениях защищенного грунта.

Модульная единица б.

88. Мощностной баланс трактора.
89. Эксплуатационные свойства машин и агрегатов.
90. Сцепные свойства трактора и пути их улучшения.
91. Определение производительности машинно-тракторного агрегатов.
92. Пути повышения производительности МТА.

93. Затраты энергии при эксплуатации МТА и пути их снижения.
94. Расход топлива и смазочных материалов и пути их экономии.
95. КПД агрегата и пути его повышения.

Модульная единица 7.

96. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин.
97. Состояние объекта. События и процессы, вызывающие переход объекта из одного состояния в другое.
98. Понятие и классификация отказов.
99. Физический и моральный износ машин.
100. Изнашивание и его показатели.
101. Основные виды изнашивания.
102. Свойства надежности.
103. Безотказность и ее показатели.
104. Долговечность и ее показатели.
105. Ремонтопригодность и ее показатели.
106. Сохраняемость объекта и ее показатели.
107. Комплексные показатели надежности машин.
108. Основные характеристики распределения случайных величин.
109. Сбор информации о показателях надежности.
110. Экспоненциальный закон распределения случайных величин.
111. Нормальный закон распределения случайных величин.
112. Закон распределения Вейбулла.
113. Выбор теоретического закона распределения.
114. Составление сводной таблицы и статистического ряда исходной информации.
115. Порядок обработки полной информации по показателям надежности.
116. Особенности методики обработки многократно усеченной информации.
117. Сущность графических методов обработки информации по показателям надежности.
118. Выравнивание графиков рассеивания теоретическими законами распределения.
119. Критерии согласия и их сущность.
120. Классификация испытаний машин на надежность.
121. Планирование испытаний машин на надежность.
122. Ускоренные испытания машин на надежность.
123. Комплексные и полигонные испытания.
124. Прогнозирование надежности деталей.
125. Резервирование элементов технических систем.

Модульная единица 8.

126. Структура технологического процесса ремонта.
127. Виды и характеристики загрязнений.
128. Классификация моющих средств и область их применения.
129. Очистное оборудование.
130. Методы и средства контроля явных дефектов.
131. Методы и средства контроля скрытых дефектов.
132. Комплектация деталей.
133. Балансировка деталей и сборочных единиц.
134. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта.
135. Виды изнашивания. Методы и средства определения износов.
136. Восстановление деталей слесарно-механическим способом.
137. Восстановление деталей пластическим деформированием.
138. Восстановление деталей ручной электродуговой сваркой и наплавкой.
139. Электродуговая наплавка и сварка под слоем флюса.

140. Наплавка и сварка в среде защитных газов.
141. Вибродуговая наплавка.
142. Электрошлаковая наплавка.
143. Индукционная наплавка.
144. Лазерная наплавка.
145. Плазменно-дуговая сварка и наплавка.
146. Электроконтактная приварка металлического слоя.
147. Восстановление деталей газотермическим напылением.
148. Технологический процесс восстановления деталей электролитическим осаждением металлов.
149. Технологический процесс хромирования.
150. Оборудование гальванических участков.
151. Методы восстановления деталей, имеющих трещины и пробоины терморезактивными полимерами.
152. Технология склеивания материалов при ремонте.
153. Формирование полимерных покрытий путём наплавления.
154. Восстановление деталей химико-термической обработкой
155. Применение пайки при ремонте машин.
156. Технологический процесс окраски машин.
157. Оборудование для окраски.

Модульная единица 9.

158. Виды и периодичность технического обслуживания и ремонта машин.
159. Содержание технического обслуживания машин.
160. Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта машин.
161. Основные понятия и определение в диагностировании машин.
162. Методы диагностирования.
163. Средства технического диагностирования.
164. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и других агрегатов машин.
165. Обоснование потребного количества средств ТО и диагностирования.
166. Определение годовой и календарной потребности хозяйства в топливе и смазочных материалах.
167. Виды и способы хранения машин.

Модульная единица 10.

168. Эксплуатационные свойства и применение бензинов.
169. Эксплуатационные свойства и применение вида топлива.
170. Эксплуатационные свойства и применение газового топлива.
171. Отечественная классификация моторных масел.
172. Классификация моторных масел по вязкости SAE и по эксплуатационным свойствам API.
173. Оценка самовоспламеняемости вида топлива. Цетановое число.
174. Испаряемость и фракционный состав бензинов. Октановое число.
175. Эксплуатационные свойства пластичных смазок.
176. Эксплуатационные требования к этиленгликолевым антифризам.
177. Эксплуатационные требования к амортизации жидкостям.

Модульная единица 11.

178. Сущность технического сервиса в АПК.
179. Основные и оборотные фонды предприятий технического сервиса и пути повышения эффективности их использования.

180. Структура себестоимости продукции предприятий технического сервиса и пути ее снижения.
181. Особенности организационно-правовых форм предприятий технического сервиса.
182. Организация использования производственного потенциала предприятий технического сервиса.
183. Организация труда на предприятиях технического сервиса.
184. Организация нормирования труда на предприятиях технического сервиса.
185. Аттестация и сертификация предприятий технического сервиса.
186. Маркетинг и дилерская система технического сервиса.
100. Характеристика вторичного рынка техники.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если аспирант исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал вопроса; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, проявляет навыки в области планирования эксперимента и анализа эмпирических данных, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные;

- оценка «хорошо» выставляется, если аспирант демонстрирует знание базовых положений в области планирования эксперимента без использования дополнительного материала; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при планировании эксперимента, анализе опытных данных, построении и оптимизации моделей технологических процессов; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если аспирант поверхностно раскрывает основные теоретические положения теории планирования, у него отсутствуют навыки составления моделей регрессии; в усвоении программного материала имеются существенные пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если аспирант допускает фактические ошибки и неточности, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу.

Вопросы для коллоквиумов

Коллоквиум 1.

1. Экстенсивные и интенсивные факторы развития с/х. Энерговооруженность труда.
2. Современное состояние технологий и средств механизации в сельскохозяйственном производстве.
3. Зональные технологии и средства механизации.
4. Система технологий и машин.
5. Отечественный и зарубежный опыт в области развития технологий и технических средств.

Коллоквиум 2.

1. Технологические адаптеры. Координатная система земледелия.
2. Пути повышения эффективности механизированного производства продуктов в растениеводстве и животноводстве.
3. Технологические процессы, как часть производственных процессов.
4. Общие понятия о теории технологических процессов, выполняемых сельскохозяйственными машинами.

Коллоквиум 3.

1. Развитие идей академика В. П. Горячкина в современной земледельческой механике.
2. Научные школы российских и зарубежных ученых.
3. Условия работы с/х агрегатов.
4. Агроклиматические факторы производства с/х продукции и методы их определения.

Коллоквиум 4.

1. Характеристики агроландшафта.
2. Технологические свойства почвы и технологических материалов.
3. Методы и средства изучения и математического описания свойств сельскохозяйственных сред и материалов в статике и динамике.
4. Экспресс методы оценки компонентов почвы, растений, животных, микроорганизмов.

Коллоквиум 5.

1. Классификация энергетических средств по назначению, энергетическим и силовым параметрам, по типу движителей.
2. Энергонасыщенность энергетических средств и МТА.
3. Мощностные параметры двигателей тракторов, автомобилей, тепло и электроустановок, мобильных средств малой механизации.
4. Основные технические характеристики двигателей, их регулирование, конструктивные особенности.
5. Концепция развития двигателей, их применение.
6. Характеристика агрегатов трансмиссии и ходовой части тракторов, автомобилей и самоходных сельскохозяйственных машин, их влияние на эксплуатационные показатели.

Коллоквиум 6.

1. Тяговые характеристики тракторов, их построение, использование.
2. Особенности тягово-динамических характеристик колесных и гусеничных тракторов.
3. Тяговый и энергетический баланс трактора.
4. Внешние силы, действующие на трактор.
5. Тяговая динамика трактора.
6. Внешние динамические воздействия на трактор.
7. Влияние колебаний на показатели работы двигателя и трактора.
8. Полный тяговый КПД колесных и гусеничных тракторов.
9. Отдельные составляющие тягового КПД.
10. Методика их определения и влияющие на них факторы.
11. Особенности тяговой характеристики трактора при работе с ВОМ.
12. Пути снижения затрат энергии тракторными движителями.

Коллоквиум 7.

1. Содержание понятий «исследование» и «испытание» машин.

2. Методы теоретических и экспериментальных исследований, их цели и задачи.
3. Этапы научных исследований.
4. Рабочие гипотезы, программы и методика теоретических исследований.

Коллоквиум 8.

1. Планирование и методика экспериментальных исследований.
2. Математический метод планирования экспериментов.
3. Приборы, применяемые при исследовании.
4. Выбор их чувствительности и рабочей частоты.

Коллоквиум 9.

1. Обработка экспериментальных материалов и их анализ.
2. Применение теории случайных функций при обработке опытных материалов.
3. Корреляционные функции и спектральные плотности.
4. Допустимые погрешности.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если аспирант исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал разработанного вопроса; отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные;

- оценка «хорошо» выставляется, если аспирант демонстрирует знание базовых положений в области вопроса; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если аспирант поверхностно раскрывает вопрос, имеются смысловые и речевые ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если аспирант не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу.

Творческое задание: Подготовка доклада с использованием интерактивных методов:

Темы доклада:

1. Кинематические характеристики агрегата и рабочего участка.
2. Определение производительности МТА.
3. Классификация эксплуатационных затрат.
4. Предпосевная подготовка почвы.
5. Подготовка семенного материала.
6. Особенности тягово-динамических характеристик колесных и гусеничных тракторов.
7. Внешние силы, действующие на трактор.
8. Тяговый баланс тракторов.
9. Динамические показатели автомобиля.
10. Тяговый КПД тракторов
11. Формирование системы технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве как комплекса материально-технических, финансовых и кадровых ресурсов, обеспечивающих надежность и работоспособность машин.
12. Экспресс- методы ремонта машин.
13. Сертификация ремонтно-обслуживающих предприятий.

Критерии оценки:

Критерий	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
Качество доклада	- производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом;	2
	- четко выстроен;	1
	- рассказывается, но не объясняется суть работы	0
Использование демонстрационного материала	- автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался;	2
	- использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности;	1
	- представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно.	0
Качество ответов на вопросы	- отвечает на вопросы;	3
	- не может ответить на большинство вопросов;	2
	- не может четко ответить на вопросы.	1
Владение научным и специальным материалом	- показано владение специальным материалом;	3
	- использованы общенаучные и специальные термины;	2
	- показано владение базовым материалом.	1
Максимальное количество баллов - 14		

оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал 7 и более баллов.

«не зачтено»: творческое задание не выполнено или выполнено менее чем на 7 баллов.

Критерии оценки результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
ЗНАТЬ: современные способы	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современных спо-	В целом успешные, но не систематические представления о	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы,	Сформированные представления о современных

использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности		способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности
УМЕТЬ: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	Отсутствие умений	Фрагментарное использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	Сформированное умение выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи
ВЛАДЕТЬ: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	В целом успешное, но не систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	Успешное и систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации
ЗНАТЬ: методику анализа материалов, полученных в результате проведения поиска	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о методике анализа материалов, полученных в результате проведения поиска	Неполные представления о методике анализа материалов, полученных в результате проведения поиска	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, о методике анализа материалов, полученных в результате проведения поиска	Сформированные систематические представления о методике анализа материалов, полученных в результате проведения поиска
УМЕТЬ: проводить поиск и анализ информации по теме исследования	Отсутствие умений	Умение проводить неполный поиск и анализ информации по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое использование умения проводить поиск и анализ информации по теме исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить поиск и анализ информации по теме исследования	Сформированное умение проводить поиск и анализ информации по теме исследования
ВЛАДЕТЬ: навыками работы со специальной технической литературой	Отсутствие навыков	научный обзор не содержит системного анализа имеющихся научных достижений по теме исследования, применение технологий критического анализа и оценки научных достижений носит фрагментарный характер	системный анализ научных достижений по теме исследования проведен с небольшими нарушениями, при использовании технологий критического анализа и оценки научных достижений допущены ошибки	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проведения анализа научных достижений по теме исследования, применение технологий критического анализа и оценки научных достижений	проведен системный анализ научных достижений по теме исследования, использовано успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки научных достижений
ЗНАТЬ:	Отсутствие	Фрагментарные представле-	Неполные представления о ме-	Сформированные, но содержа-	Сформированные системати-

устройство и принципы работы сельскохозяйственных, подъемно-транспортных машин и машин для механизации животноводства и растениеводства	знаний	ния об устройстве и принципах работы сельскохозяйственных, подъемно-транспортных машин и машин для механизации животноводства и растениеводства	устройстве и принципах работы сельскохозяйственных, подъемно-транспортных машин и машин для механизации животноводства и растениеводства	щие отдельные пробелы знания об устройстве и принципах работы сельскохозяйственных, подъемно-транспортных машин и машин для механизации животноводства и растениеводства	ческие представления об устройстве и принципах работы сельскохозяйственных, подъемно-транспортных машин и машин для механизации животноводства и растениеводства
ЗНАТЬ: современные тенденции развития технологий производства продукции в сельском хозяйстве	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современных тенденциях развития технологий производства продукции в сельском хозяйстве	Неполные представления о современных тенденциях развития технологий производства продукции в сельском хозяйстве	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных тенденциях развития технологий производства продукции в сельском хозяйстве	Сформированные систематические представления о современных тенденциях развития технологий производства продукции в сельском хозяйстве
ЗНАТЬ: научные основы надежности машин, организации, оценки качества и эффективности технического сервиса	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о научных основах надежности машин, организации, оценки качества и эффективности технического сервиса	Неполные представления о научных основах надежности машин, организации, оценки качества и эффективности технического сервиса	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о научных основах надежности машин, организации, оценки качества и эффективности технического сервиса	Сформированные систематические представления о научных основах надежности машин, организации, оценки качества и эффективности технического сервиса
ЗНАТЬ: состояние и направление развития научно-технического прогресса в области диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о состоянии и направлении развития научно-технического прогресса в области диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники	Неполные представления о состоянии и направлении развития научно-технического прогресса в области диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о состоянии и направлении развития научно-технического прогресса в области диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники	Сформированные систематические представления о состоянии и направлении развития научно-технического прогресса в области диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники
ЗНАТЬ: устройство и принципы работы средств диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об устройстве и принципах работы средств диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники	Неполные представления об устройстве и принципах работы средств диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об устройстве и принципах работы средств диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники	Сформированные систематические представления об устройстве и принципах работы средств диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники
УМЕТЬ: проводить исследования в области механизации сельского хозяйства	Отсутствие умений	Слабо выраженное умение проводить поиск, анализ и выбор информации для разработки и (или) совершенствования современных технологий, процессов и	В целом успешное, но не систематическое умение проводить поиск, анализ и выбор информации для разработки и (или) совершенствования современных технологий, процес-	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить поиск, анализ и выбор информации для разработки и (или) совершенствования современных технологий, процес-	Сформированное умение проводить поиск, анализ и выбор информации для разработки и (или) совершенствования современных технологий, процессов и технических средств

		технических средств сельскохозяйственного производства	сов и технических средств сельскохозяйственного производства	цессов и технических средств сельскохозяйственного производства	сельскохозяйственного производства
УМЕТЬ: эффективно использовать средства диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК и методы интенсификации производств	Отсутствие умений	Слабо выраженное умение использовать средства диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК и методы интенсификации производств	В целом успешное, но не систематическое умение использовать средства диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК и методы интенсификации производств	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать средства диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК и методы интенсификации производств	Сформированное умение использовать средства диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК и методы интенсификации производств
УМЕТЬ: проводить поиск, анализ и выбор информации для разработки и (или) совершенствования современных технологий, диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники	Отсутствие умений	Слабо выраженное умение проводить поиск, анализ и выбор информации для разработки и (или) совершенствования современных технологий, диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники	В целом успешное, но не систематическое умение проводить поиск, анализ и выбор информации для разработки и (или) совершенствования современных технологий, диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить поиск, анализ и выбор информации для разработки и (или) совершенствования современных технологий, диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники	Сформированное умение проводить поиск, анализ и выбор информации для разработки и (или) совершенствования современных технологий, диагностики, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники
ВЛАДЕТЬ: навыками применения средств механизации для обеспечения ресурсосберегающих технологий и технических средств, используемых в современном сельском хозяйстве	Отсутствие навыков	Фрагментарное использование навыков применения средств механизации для обеспечения ресурсосберегающих технологий и технических средств, используемых в современном сельском хозяйстве	В целом успешное, но не систематическое использование навыков применения средств механизации для обеспечения ресурсосберегающих технологий и технических средств, используемых в современном сельском хозяйстве	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование навыков применения средств механизации для обеспечения ресурсосберегающих технологий и технических средств, используемых в современном сельском хозяйстве	Успешное и систематическое использование навыков применения средств механизации для обеспечения ресурсосберегающих технологий и технических средств, используемых в современном сельском хозяйстве
ВЛАДЕТЬ: методами решения задач связанных, с поддержанием техники, применяемой в сельском хозяйстве, в работоспособном состоянии	Не владеет методами	Владеет методами решения задач связанных, с поддержанием техники, применяемой в сельском хозяйстве, в работоспособном состоянии, допуская существенные ошибки при применении	Владеет некоторыми методами решения задач связанных, с поддержанием техники, применяемой в сельском хозяйстве, в работоспособном состоянии	В целом успешное, но содержащее некоторые пробелы умение владеть методами решения задач связанных, с поддержанием техники, применяемой в сельском хозяйстве, в работоспособном состоянии	Успешное и системное владение методами решения задач связанных, с поддержанием техники, применяемой в сельском хозяйстве, в работоспособном состоянии

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе по дисциплине
«Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса»

№ изменения	Раздел рабочей программы (пункт)	№ страницы рабочей программы	Основания для внесения изменений	ФИО вносящего изменения	Протокол заседания кафедры	Подпись и расшифровка подписи зав. кафедрой