

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.06 Методы экспертного анализа технического состояния
машин и оборудования**

35.04.06 Агроинженерия

Технологии и средства механизации в сельском хозяйстве

магистр

очная

1. Цель дисциплины

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области анализа технического состояния сельскохозяйственной техники, включая теоретические знания и практические навыки проведения диагностики, оценки технического состояния и принятия решений по эксплуатации, ремонту и модернизации техники.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации;	ОПК-1.1 Анализирует современные проблемы науки и производства, решает задачи развития в области профессиональной деятельности и (или) организации	знает современные проблемы и ключевые тренды в области диагностики, технической эксплуатации и надежности машин, включая внедрение цифровых двойников, предиктивной аналитики и новых методов неразрушающего контроля умеет разрабатывать и предлагать научно обоснованные, практико-ориентированные решения выявленных проблем (например, новые диагностические методики, алгоритмы оценки остаточного ресурса, оптимизацию ремонтных стратегий) в рамках профессиональной деятельности или конкретной организации владеет навыками методами системного и сравнительного анализа для исследования научно-технической информации, нормативной базы и кейсов с производств с целью выявления актуальных проблем и перспективных направлений развития
ОПК-1 Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации;	ОПК-1.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач развития в области профессиональной деятельности и (или) организации	знает актуальные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), применяемые в сфере технической диагностики и экспертного анализа: от специализированного ПО для обработки вибросигналов и тепловизионных данных до систем PLM/ERP и платформ для построения цифровых двойников оборудования умеет интегрировать и применять соответствующие ИКТ-инструменты для сбора, обработки и анализа диагностической информации, моделирования процессов и состояний, а также для разработки и обоснования технологических или организационных решений, направленных

		<p>на повышение эффективности и надежности технических систем</p> <p>владеет навыками</p> <p>навыками практического использования современного диагностического и аналитического программного обеспечения, средствами визуализации и презентации данных, а также технологиями удаленного взаимодействия и обмена информацией в профессиональной среде</p>
<p>ПК-1 Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	<p>ПК-1.3 Разрабатывает планы модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственных организаций, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов</p>	<p>знает</p> <p>принципы, методы и нормативную базу для планирования модернизации, технического перевооружения и автоматизации сельскохозяйственных производств, включая критерии выбора оборудования, оценки экономической и технической эффективности</p> <p>умеет</p> <p>разрабатывать комплексные поэтапные планы модернизации и перевооружения, обосновывая выбор конкретных средств механизации и автоматизации на основе экспертного анализа их состояния, прогноза надежности и интеграции в действующие технологические процессы для повышения производительности и снижения затрат</p> <p>владеет навыками</p> <p>методиками анализа существующего парка машин и технологических процессов, расчета потребностей в модернизации, а также навыками формирования технико-экономических обоснований и проектной документации на внедрение новых технических решений</p>
<p>ПК-3 Проведение испытаний новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники</p>	<p>ПК-3.1 Разрабатывает рабочие программы-методики испытаний образца сельскохозяйственной техники (изделия) с учетом его особенностей</p>	<p>знает</p> <p>структуру, содержание и требования нормативных документов (ГОСТ, ОСТ, отраслевые стандарты) на проведение испытаний сельскохозяйственной техники, а также особенности объекта испытаний, влияющие на методику (назначение, принцип работы, ключевые параметры, условия эксплуатации)</p> <p>умеет</p> <p>разрабатывать полную и обоснованную рабочую программу-методику испытаний, которая детально регламентирует цели, объект, средства, условия, этапы, методы измерений и обработки данных, а также критерии оценки соответствия образца техники заданным техническим условиям и требованиям безопасности</p> <p>владеет навыками</p> <p>методами проектирования испытательных процедур, составления технической</p>

		документации и навыками определения номенклатуры контролируемых параметров, режимов, условий и критериев оценки результатов испытаний для конкретного типа изделия
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Вырабатывает стратегию действий	знает методологии системного анализа и структурно-функционального подхода для декомпозиции сложных технических систем умеет на основе проведенного системного анализа формулировать стратегическую последовательность диагностических, экспертных и прогнозных мероприятий для решения проблемы, минимизации рисков и обоснования управленческого решения владеет навыками навыками применения диагностических методологий (таких как построение деревьев отказов, диаграмм Ишикавы, функциональных схем) для выявления и анализа взаимосвязей элементов, параметров и дефектов в оборудовании

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в I семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Ознакомительная практика

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Организационно-производственные структуры технической эксплуатации автотранспортных предприятий

Введение в профессиональную деятельность

Эксплуатация и обслуживание транспортной техники

Методы испытания транспортно-технологических машин и комплексов

Современные технические жидкости и материалы для транспортных и транспортно-технологических машин

Современная концепция создания и испытания силовых агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин

Экологическая безопасность автотранспорта

Патентно-исследовательская деятельность

Особенности конструкции современных транспортных средств

Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов

Математическое моделирование технических систем

Менеджмент

Освоение дисциплины «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Эксплуатационная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Преддипломная практика

1.	1 раздел. Введение. Основные понятия. Нормативно-правовая база дисциплины.									
1.1.	Введение	1	4	2	2		18		Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1, ПК-1.3, ПК-3.1
2.	2 раздел. Правила и порядок проведения экспертного анализа сельскохозяйственной техники.									
2.1.	Правила и порядок проведения экспертизы	1	6	2	4		16	КТ 1	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1, ПК-1.3, ПК-3.1
3.	3 раздел. Методы экспертного анализ тракторов и самоходных машин.									
3.1.	Экспертиза	1	8	2	6		18		Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1, ПК-1.3, ПК-3.1
4.	4 раздел. Методы экспертного анализа оборудования для переработки и транспортировки урожая.									
4.1.	Экспертиза	1	8	2	6		14	КТ 2	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1, ПК-1.3, ПК-3.1
5.	5 раздел. Документация и согласование результатов экспертного анализа									
5.1.	Документация	1	4	2	2		12		Реферат	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1, ПК-1.3, ПК-3.1
6.	6 раздел. Контроль									
6.1.	Контроль остаточных знаний	1						КТ 3	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1, ПК-1.3, ПК-3.1

	Промежуточная аттестация	Эк						
	Итого		144	10	20		78	
	Итого		144	10	20		78	

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение	Понятие сельскохозяйственной техники. Основные виды сельскохозяйственных машин и оборудования. Нормативно-правовые акты, регулирующие экспертизу сельскохозяйственной техники.	2/2
Правила и порядок проведения экспертизы	Этапы жизненного цикла техники в сельском хозяйстве. Требования к экспертам по сельскохозяйственной технике. Сбор, изучение и аналитическая обработка документов.	2/1
Экспертиза	Виды тракторов и самоходных машин, требующих экспертизы. - Подготовка и оформление документов. - Основные этапы экспертизы и подготовка заключений.	2/1
Экспертиза	Виды оборудования для переработки и транспортировки урожая, требующие экспертизы. Порядок проведения экспертизы и оформление документов. Подготовка и оформление заключений.	2/1
Документация	- Оформление результатов диагностики и испытаний. - Процедура согласования результатов экспертизы.	2/1
Итого		10

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение	Обзор текущих нормативно-правовых документов, регулирующих техническую экспертизу сельскохозяйственной техники. Анализ законов и нормативных актов, специфичных для сельскохозяйственного	Пр	2/-/2

	оборудования.		
Правила и порядок проведения экспертизы	Использование климатических камер и оборудования для испытаний в различных условиях при приемочных испытаниях компонентов сельскохозяйственной техники.	Пр	2/-/2
Правила и порядок проведения экспертизы	Оценка работоспособности в условиях изменяющихся параметров окружающей среды, таких как температура, влажность и пылевая нагрузка.	Пр	2/-/2
Экспертиза	Проведение статических и динамических испытаний тракторов и самоходных машин. Оценка грузоподъемности, устойчивости и маневренности.	Пр	4/-/3
Экспертиза	Гидравлические испытания систем и компонентов гидравлики в составе тракторов и самоходной техники	Пр	2/-/1
Экспертиза	Применение диагностических методов для оборудования, используемого в переработке и транспортировке сельскохозяйственной продукции.	Пр	2/-/1
Экспертиза	Использование вибрационного анализа и акустико-эмиссионного контроля для обнаружения дефектов в комбайнах, конвейерах и системах хранения. Приборы и методики проведения контроля. Документирование и анализ результатов.	Пр	4/-/2
Документация	Проверка безопасности и соответствие нормативным требованиям. Практическое занятие: испытание дизельных двигателей тракторов.	Пр	2/-/1
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Анализ государственных стандартов (ГОСТ), технических регламентов и норм безопасности, относящихся к сельскохозяйственному оборудованию. Подготовка краткого обзора ключевых нормативных документов с описанием их значимости в сфере экспертизы техники.	18
Исследование влияния климатических факторов (температура, влажность, пыль) на работоспособность компонентов техники. Подготовка реферата на тему: "Использование климатических испытаний для оценки надежности сельскохозяйственной техники".	16

<p>Анализ конструктивных особенностей гидравлических систем в тракторах и методик их испытаний.</p> <p>Составление плана испытаний для оценки грузоподъемности, устойчивости и маневренности выбранной модели трактора.</p>	<p>18</p>
<p>Изучение методов вибрационного анализа и акустико-эмиссионного контроля для диагностики оборудования переработки и транспортировки урожая.</p> <p>Самостоятельное освоение приборов и методик проведения контроля (теоретическое изучение).</p>	<p>14</p>
<p>Ознакомление с требованиями к оформлению технических отчётов и другой документации по результатам экспертизы.</p> <p>Разработка шаблона отчёта об экспертизе сельскохозяйственной техники с учётом нормативных требований.</p> <p>Подготовка примера документа для согласования результатов экспертизы с уполномоченными органами.</p>	<p>12</p>

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение Анализ государственных стандартов (ГОСТ), технических регламентов и норм безопасности, относящихся к сельскохозяйственному оборудованию. Подготовка краткого обзора ключевых нормативных документов с описанием их значимости в сфере экспертизы техники.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
2	Правила и порядок проведения экспертизы. Исследование влияния климатических факторов (температура, влажность, пыль) на работоспособность компонентов техники. Подготовка реферата на тему: "Использование климатических испытаний для оценки надежности сельскохозяйственной техники".	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
3	Экспертиза. Анализ конструктивных особенностей гидравлических систем в тракторах и методик их испытаний. Составление плана испытаний для оценки грузоподъемности, устойчивости и маневренности выбранной модели трактора.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
4	Экспертиза. Изучение методов вибрационного анализа и акустико-эмиссионного контроля для	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2

	диагностики оборудования переработки и транспортировки урожая. Самостоятельное освоение приборов и методик проведения контроля (теоретическое изучение).			
5	Документация. Ознакомление с требованиями к оформлению технических отчётов и другой документации по результатам экспертизы. Разработка шаблона отчёта об экспертизе сельскохозяйственной техники с учётом нормативных требований. Подготовка примера документа для согласования результатов экспертизы с уполномоченными органами.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
ОПК-1.1:Анализирует современные проблемы науки и производства решает задачи развития в области профессиональной деятельности и (или) организации	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии		x		
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		x	x	x
	Эксплуатационная практика		x		
ОПК-1.2:Применяет информационно-коммуникационные технологии для решении задач развития в области профессиональной деятельности и (или) организации	Организационно-производственные структуры технической эксплуатации предприятий в агропромышленном комплексе			x	
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		x	x	x
	Цифровые технологии в науке и образовании	x			
	Эксплуатационная практика		x		
ПК-1.3:Разрабатывает планы модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственных организации, внедрения средств комплексной	Научно-практические основы повышения ресурса машин		x		
	Преддипломная практика				x
	Проектирование сельскохозяйственных машин и оборудования в растениеводстве			x	

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
механизации и автоматизации технологических процессов	Теория и расчет машин и оборудования в животноводстве	x			
ПК-3.1:Разрабатывает рабочие программы-методики испытаний образца сельскохозяйственной техники (изделия) с учетом его особенностей	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ. 02		x		
	История и методология науки в агроинженерии	x			
	Методология научного творчества		x		
	Методы испытания сельскохозяйственных машин		x		
	Основы научных исследований		x		
	Преддипломная практика				x
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		x	x	x
	Экономическая эффективность технических решений		x		
	Энергетическая оценка технологических процессов		x		
УК-1.1:Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Вырабатывает стратегию действий	Преддипломная практика				x
	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии		x		
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		x	x	x
	Управление проектами в сфере технологий и средств механизации в сельском хозяйстве			x	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества

теоретиче-ских и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
1 семестр			
КТ 1	Тест		10
КТ 2	Тест		10
КТ 3	Тест		10
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
1 семестр			
КТ 1	Тест	10	- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.
КТ 2	Тест	10	- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.
КТ 3	Тест	10	- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования»

Вопросы к экзамену:

1. Основные задачи технической экспертизы сельскохозяйственной техники.
2. Нормативно-правовые акты, регулирующие проведение экспертизы сельхозтехники.
3. Роль государственных стандартов (ГОСТ) в технической экспертизе техники.
4. Технические регламенты и их значение для безопасности сельхозоборудования.
5. Принципы работы климатических камер при испытаниях техники.
6. Влияние температурных факторов на работоспособность сельхозтехники.
7. Методики испытаний на влажность и пылезащищенность.
8. Процедура проведения статических испытаний тракторов.
9. Динамические испытания самоходных машин: цели и методы.
10. Особенности конструкции гидравлических систем тракторов и их экспертиза.
11. Методики оценки грузоподъемности сельскохозяйственных машин.
12. Анализ устойчивости и маневренности тракторов при испытаниях.
13. Применение ультразвукового контроля в экспертизе почвообрабатывающего оборудования.
14. Магнитопорошковый метод: принцип и область применения.
15. Расчет скорости коррозии элементов оборудования.
16. Методы определения износа рабочих органов сельхозмашин.
17. Акустико-эмиссионный контроль для диагностики оборудования.

18. Вибрационный анализ в оценке состояния перерабатывающего оборудования.
19. Требования к приборам для проведения неразрушающего контроля.
20. Правила оформления результатов диагностических работ.
21. Процедуры диагностики двигателей сельхозтехники.
22. Испытания трансмиссий: методики и критерии оценки.
23. Особенности диагностики гидравлических систем сельхозмашин.
24. Электрические системы техники: методы испытаний и диагностики.
25. Составление протокола испытаний дизельного двигателя.
26. Нормативные требования по безопасности при испытаниях техники.
27. Требования к оформлению технических отчетов по экспертизе.
28. Структура и содержание отчета об экспертизе сельхозтехники.
29. Процесс согласования результатов экспертизы с уполномоченными органами.
30. Современные методы технического обслуживания сельхозтехники.
31. Принципы разработки программ профилактического обслуживания.
32. Рекомендации по снижению износа оборудования.
33. Использование новых технологий для увеличения ресурса техники.
34. Понятие надежности сельскохозяйственной техники и ее показатели.
35. Методы контроля качества сборки сельхозмашин на заводе.
36. Типичные дефекты, выявляемые при технической экспертизе.
37. Классификация испытаний сельхозтехники по назначению.
38. Роль экспертизы в повышении безопасности эксплуатации техники.
39. Порядок проведения внеплановых экспертиз и их основания.
40. Особенности экспертизы импортной сельхозтехники.
41. Влияние эксплуатационных факторов на износ техники.
42. Методы продления срока службы узлов и агрегатов.
43. Диагностика основных неисправностей двигателя внутреннего сгорания.
44. Оценка состояния трансмиссионных масел и их влияние на работу техники.
45. Испытания тормозных систем сельхозмашин: методы и нормы.
46. Применение компьютерной диагностики в экспертизе техники.
47. Правовые аспекты экспертизы при страховых случаях.
48. Экспертиза после аварий и определение степени повреждений.
49. Порядок сертификации новой сельхозтехники.
50. Методы экономической оценки износа техники.
51. Использование статистических данных в прогнозировании ресурса техники.
52. Требования к квалификации экспертов по сельхозтехнике.
53. Этические аспекты проведения технической экспертизы.
54. Принципы экологической безопасности при эксплуатации техники.
55. Анализ причин отказов и разработка мероприятий по их предотвращению.
56. Испытания на прочность и жесткость конструкций техники.
57. Методы улучшения эргономики и безопасности операторов.
58. Влияние качества топлива и смазочных материалов на работу техники.
59. Системы мониторинга технического состояния в реальном времени.
60. Применение нанотехнологий в повышении износостойкости деталей.
61. Роль технической экспертизы в модернизации сельхозтехники.
62. Основные принципы технико-экономического обоснования ремонта.
63. Анализ жизненного цикла сельхозмашин.
64. Международные стандарты в области экспертизы техники.
65. Особенности экспертизы оборудования для животноводства.
66. Тренды развития сельскохозяйственной техники и их влияние на экспертизу.
67. Информационные технологии в управлении техобслуживанием.
68. Методы обучения персонала по обслуживанию и эксплуатации техники.
69. Оценка влияния технического состояния техники на качество сельхозпродукции.
70. Перспективы развития технической экспертизы в сельском хозяйстве.

Темы рефератов:

1. Определение и задачи технической экспертизы сельхозтехники.
2. Нормативно-правовая база дисциплины: ключевые документы.

3. Роль ГОСТов в экспертизе сельскохозяйственной техники.
4. Технические регламенты и их применение в экспертизе.
5. Климатические испытания: цели и методы.
6. Влияние влажности на работу сельхозоборудования.
7. Правила проведения статических испытаний тракторов.
8. Конструктивные особенности гидравлических систем в тракторах.
9. Методика оценки маневренности самоходных машин.
10. Применение ультразвукового контроля в диагностике оборудования.
11. Магнитопорошковый метод: принцип действия.
12. Расчет скорости коррозии рабочих органов.
13. Изучение методов неразрушающего контроля.
14. Правила оформления результатов неразрушающего контроля.
15. Процедуры диагностики двигателей сельхозтехники.
16. Требования безопасности при проведении испытаний.
17. Структура технического отчета по экспертизе.
18. Процесс согласования результатов экспертизы.
19. Современные методы обслуживания сельхозтехники.
20. Разработка программы профилактического обслуживания.

Примерные вопросы к контрольной точке 1:

1. Основная цель экспертного анализа технического состояния – это:

- а) Замена оборудования.
- б) Получение достоверной информации о фактическом состоянии объекта для обоснования управляющих решений.

- в) Определение рыночной стоимости оборудования.
- г) Составление графиков планово-предупредительных ремонтов.

2. К прямым (непосредственным) методам диагностирования относятся:

- а) Виброакустическая диагностика.
- б) Анализ параметров рабочего процесса.
- в) Визуально-измерительный контроль, термометрия.
- г) Экспертный опрос.

3. Параметр технического состояния, значение которого выходит за допустимый предел, называется:

- а) Информативным параметром.
- б) Критерием отказа.
- в) Предельным состоянием.
- г) Диагностическим признаком.

4. Метод ранговой корреляции применяется для:

- а) Определения физического износа.
- б) Проверки согласованности мнений экспертов.
- в) Прогнозирования остаточного ресурса.
- г) Построения дерева отказов.

5. Коэффициент конкордации (согласия) W используется для:

- а) Оценки точности измерительного прибора.
- б) Определения степени согласованности мнений группы экспертов.
- в) Расчета надежности системы.
- г) Оценки интенсивности отказов.

Примерные вопросы к контрольной точке 2:

1. «Дерево отказов» (Fault Tree Analysis) – это метод:

- а) Количественной оценки надежности, представляющий логическую схему возникновения нежелательного события.

- б) Визуального осмотра оборудования.
- в) Ранжирования факторов влияния.
- г) Статистической обработки данных мониторинга.

2. Причинно-следственная диаграмма Ишикавы (рыбья кость) применяется для:

- а) Графического представления состава оборудования.

б) Систематизации потенциальных причин возникновения дефекта или проблемы.

в) Построения графика зависимости параметров.

г) Описания технологического процесса.

3. Метод Делфи в экспертизе характеризуется:

а) Многотуровыми анонимными опросами с обратной связью.

б) Открытой дискуссией всех экспертов.

в) Обязательным участием заказчика в обсуждении.

г) Использованием только математических моделей.

4. К неразрушающим методам контроля (НК), часто используемым в экспертизе, НЕ относится:

а) Ультразвуковая дефектоскопия.

б) Магнитопорошковый контроль.

в) Растяжение образца до разрыва.

г) Визуальный контроль (ВК).

5. Основное отличие экспертной оценки от точного измерения заключается в:

а) Обязательном использовании субъективного мнения и опыта в условиях неполной информации.

б) Большой стоимости процедуры.

г) Применении более сложного оборудования.

Примерные вопросы к контрольной точке 3:

1. Ресурс оборудования – это:

а) Сумма денег на его ремонт.

б) Нарботка объекта от начала эксплуатации до перехода в предельное состояние.

в) Время между двумя капитальными ремонтами.

г) Мощность, потребляемая оборудованием.

2. Что из перечисленного является задачей технического диагностирования?

а) Установление места, причин и времени возникновения отказа.

б) Только ремонт оборудования.

в) Определение рыночной стоимости.

г) Разработка конструкторской документации.

3. Способность объекта сохранять исправное состояние во времени – это:

а) Ремонтпригодность.

б) Надежность.

в) Долговечность.

г) Безотказность.

4. Параметрический метод прогнозирования остаточного ресурса основан на:

а) Анализе тенденции изменения диагностических параметров во времени.

б) Мнении одного ведущего эксперта.

в) Данных о наработке аналогичного оборудования.

г) Инструкциях завода-изготовителя.

5. Какой метод НЕ является методом экспертного оценивания?

а) Метод парных сравнений.

б) Метод анализа иерархий.

в) Спектральный анализ вибросигнала.

г) Метод комиссии («мозговой штурм»).

Устный опрос:

Дайте определение «экспертного анализа технического состояния». Чем он отличается от автоматизированной системы диагностики?

Перечислите и охарактеризуйте основные этапы проведения экспертного анализа.

Что такое «диагностический признак» и «информативный параметр»? Приведите примеры для насоса или редуктора.

Назовите основные группы методов оценки технического состояния (прямые, косвенные, комбинированные). В чем их ключевое различие?

Объясните суть визуально-измерительного контроля (ВИК). Какие инструменты и для

каких целей при этом используются?

Опишите принцип и области применения виброакустической диагностики вращающегося оборудования.

В чем заключаются преимущества и ограничения методов неразрушающего контроля (дефектоскопии) в экспертизе?

Что такое «предельное состояние» оборудования? Кто и на основании чего его устанавливает?

Раскройте понятия «отказ», «дефект», «неисправность». Как они взаимосвязаны?

Что понимается под «остаточным ресурсом»? Какие существуют подходы к его прогнозированию?

Объясните суть метода «Дерева отказов» (FTA). Для решения каких задач в экспертизе он применяется?

Для чего используется диаграмма Ишикавы? Проиллюстрируйте ее структуру на примере анализа причины течи масла из редуктора.

В каких случаях необходимо привлекать группу экспертов, а когда достаточно мнения одного специалиста?

Опишите процедуру и цели метода Делфи. Каковы его сильные и слабые стороны?

Что такое «компетентность эксперта» и какими способами ее можно оценить?

Как с помощью коэффициента конкордации (W) делается вывод о согласованности мнений экспертов?

В чем заключается метод парных сравнений? Как на его основе определяется весомость (важность) факторов?

Какую роль играет нормативно-техническая документация (НТД) при проведении экспертного анализа?

Из каких основных разделов состоит техническое заключение по результатам экспертного анализа?

Какие современные тенденции (например, цифровые двойники, AI) влияют на развитие методов экспертного анализа?

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Богатырев А. В., Лехтер В. Р. Тракторы и автомобили [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 425 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1080422>

Л1.2 Поливаев О. И., Костиков О. М., Ворохобин А. В., Ведринский О. С. Конструкция тракторов и автомобилей [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 288 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211322>

дополнительная

Л2.1 Чмиль В. П., Чмиль Ю. В. Автотранспортные средства [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 336 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210593>

Л2.2 Кутьков Г. М. Тракторы и автомобили: Теория и технологические свойства:учебник для вузов по специальности "Мех. сел. хоз-ва". - М.: КолосС, 2004. - 504 с.

Л2.3 Кобозев А. К., Швецов И. И., Койчев В. С., Алексеенко В. А., Газизов И. И. Ведущие мосты тракторов и автомобилей:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2016. - 1,33 МБ

Л2.4 Швецов И. И., Кобозев А. К. Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу "Тракторы и автомобили":для студентов 2 курса фак. механизации сел. хоз-ва по направлению 35.03.06 - Агроинженерия. - Ставрополь, 2021. - 2,23 МБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

ЛЗ.1 Кобозев А. К., Швецов И. И., Алексеенко В. А. Испытания автотракторных двигателей: учеб.-метод. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 551 КБ

ЛЗ.2 Кобозев А. К., Швецов И. И. Методическая разработка по теме № 6 "Основная гидросистема зерноуборочного комбайна (на примере Дон-1500)": для студентов по направлениям: 35.03.06 - Агроинженерия, 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов. - Ставрополь, 2020. - 1,63 МБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Библиотечная система Лань	https://lanbook.com
2	Технологический портал Минсельхоза России	http://usmt.mcx.ru/opendata

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина "Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования" является важной составляющей подготовки специалистов в области сельскохозяйственных технологий и механизации. Она направлена на формирование у обучающихся комплексных знаний и практических навыков, необходимых для проведения технической экспертизы, диагностики и оценки состояния сельскохозяйственной техники.

Данные методические указания предназначены для поддержки обучающихся в процессе освоения дисциплины, помогают систематизировать знания, эффективно организовать учебную деятельность и подготовиться к итоговой аттестации.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области технической экспертизы сельскохозяйственной техники, включая теоретические знания и практические навыки проведения диагностики, оценки технического состояния и принятия решений по эксплуатации, ремонту и модернизации техники.

Формы организации учебного процесса:

- Лекционные занятия – изложение теоретического материала, обсуждение ключевых понятий и принципов.
- Практические занятия – применение теоретических знаний на практике, выполнение лабораторных работ.
- Самостоятельная работа – углубленное изучение материала, подготовка к занятиям и контрольным мероприятиям.
- Консультации – индивидуальная помощь преподавателя по сложным вопросам.
- Информационно-репродуктивные – передача знаний от преподавателя к обучающимся.
- Проблемно-ориентированные – решение практических задач и ситуаций.
- Активные методы – дискуссии, кейс-стади, деловые игры.
- Электронное обучение – использование онлайн ресурсов, электронных учебников.

Критерии оценки:

- Полнота и правильность ответов.
- Умение применять теоретические знания на практике.
- Качество оформления документов и отчетов.
- Самостоятельность и оригинальность мышления.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	189/ИТ Ф	Оснащение: столы -22 шт., стулья -66 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 1 шт., телевизор "LG" - 1 шт., стол лектора – 1шт., трибуна лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
		202/ИТ Ф	Лаборатория «Испытание двигателей внутреннего сгорания» Оснащение: специализированная мебель на 22 посадочных места, тематические плакаты – 70 шт., макеты двигателей тракторов и автомобилей: двигатель ГАЗ-52 – 1 шт., двигатель Д-245С.1 – 1 шт., двигатель А-41 – 1шт., макет двигателя ЗИЛ-130 – 1 шт., макет двигателя Д-144 – 1 шт., макет двигателя СМД-62 – 1 шт., макет двигателя КАМАЗ-740 – 1 шт. Стенд КИ-5542 – 1шт., стенд КИ-2139 – 1шт., стенд М8-45П на 100 кВт – 1шт., тематические плакаты – 20 комплектов. 3 персональных компьютера
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

		213/НК библио тека	Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.
--	--	--------------------------	--

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709).

Автор (ы)

_____ доц. КМИТА, ктн Овсянников Сергей Анатольевич

Рецензенты

_____ доц. КМИТА, ктн Шматко Геннадий Геннадьевич

_____ доц. КМИТА, ктн Высочкина Любовь Игоревна

Рабочая программа дисциплины «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования» рассмотрена на заседании Базовая кафедра машин и технологий в АПК протокол № 11 от 04.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой _____ Грицай Дмитрий Иванович

Рабочая программа дисциплины «Методы экспертного анализа технического состояния машин и оборудования» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Руководитель ОП _____