

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан

Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.02 Техническое диагностирование СХМ с применением
цифровых технологий**

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Цифровая экспертиза технического состояния сельскохозяйственной техники

магистр

очная

1. Цель дисциплины

формирование знаний о перспективных направлениях диагностирования сельскохозяйственной техники с использованием цифровых технологий, позволяющие осуществлять с

научной обоснованностью организацию и проведение операций диагностики при экономном расходовании средств с учетом экологической безопасности.

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
ПК-1 Управление механизацией и автоматизацией технологических процессов	ПК-1.1 Проводит испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники	знает Зн.7 Стандартные методы испытания конкретных типов изделий при определении функциональных показателей образцов сельскохозяйственной техники Зн.8 Стандартные методы энергетической оценки сельскохозяйственной техники умеет У.2 Выбирать средства измерений и оборудование, обеспечивающие точность, достоверность и воспроизводимость результатов испытаний сельскохозяйственной техники У.3 Пользоваться средствами измерений и испытательным оборудованием при проведении испытаний сельскохозяйственной техники в соответствии с инструкциями по их эксплуатации владеет навыками ТД.4 Оценка технических параметров образца сельскохозяйственной техники (изделия) ТД.5 Оценка функциональных показателей образца сельскохозяйственной техники (изделия)
ПК-1 Управление механизацией и автоматизацией технологических процессов	ПК-1.2 Проводит оценку и испытание бывшей в эксплуатации сельскохозяйственной техники	знает Зн.17 Основные принципы и методы, направления развития технического диагностирования и прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования умеет У.12 Пользоваться компьютерными

		технологиями при разработке методов технического диагностирования и прогнозирования владеет навыками ТД.4 Разработка методов технического диагностирования и прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования
ПК-2 Управление оператором технического осмотра (пунктом технического осмотра)	ПК-2.3 Проводит технологическое проектирование и контроль процесса проведения технического осмотра	знает Зн.3 Требования нормативных правовых документов в отношении технического осмотра транспортных средств умеет У.1 Подтверждать соответствие деятельности оператора технического осмотра, пункта технического осмотра требованиям нормативных правовых документов в отношении технического осмотра транспортных средств владеет навыками ТД.4 Обеспечение условий развития профессиональных квалификаций технических экспертов и операторов-контролеров

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 3 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий» 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 «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Экономическая эффективность технических решений

Трибологические основы повышения ресурса машин

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Оценка качества и надежности машин

Нормативно-правовое обеспечение транспортно-технологических процессов

Юридическое документоведение

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	180/5	20		36	88	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
практической подготовки		10		24	74		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	180/5						0.25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела (этапа) практики	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел.									
1.1.	Основы диагностики транспортных средств	3	28	10		18	40	КТ 1	Тест	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2.	Диагностирование систем СХМ с применением цифровых технологий	3	28	10		18	48	КТ 2	Тест	ПК-1.1, ПК-2.3, ПК-1.2

	Промежуточная аттестация	Эк							
	Итого		180	20		36	88		
	Итого		180	20		36	88		

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
Основы диагностики транспортных средств	Основные направления технической диагностики	2/-
Основы диагностики транспортных средств	Основные диагностические признаки и способы их контроля	4/2
Основы диагностики транспортных средств	Диагностирование в системе технической эксплуатации	2/-
Основы диагностики транспортных средств	Методы диагностирования технического состояния сельскохозяйственной техники	2/-
Диагностирование систем СХМ с применением цифровых технологий	Диагностирование электронных систем управления комбайна	2/-
Диагностирование систем СХМ с применением цифровых технологий	Диагностирование по показателям эффективности тормозов и рулевого управления	2/-
Диагностирование систем СХМ с применением цифровых технологий	Средства и методы для диагностирования ходовой части.	2/-
Диагностирование систем СХМ с применением цифровых технологий	Контролепригодность СХМ	2/-
Диагностирование систем СХМ с применением цифровых технологий	Методы неразрушающего контроля и технического диагностирования	2/-
Итого		20

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы самостоятельной работы	к текущему контролю
Передовой отечественный и зарубежный опыт по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	10

Виды специального оборудования, инструментов, необходимых для оснащения рабочих мест по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники	12
Диагностирование технического состояния энергонасыщенной сельскохозяйственной техники с использованием цифровых технологий	12
Определение технического состояния цилиндропоршневой группы автотракторных двигателей	6
Расчет поста диагностики	10
Изучение передового опыта по диагностированию систем СХМ	10
Дистанционные средства диагностики	8
Затраты на внедрение и экономический эффект от внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	8
Устройство и принцип работы дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств	12

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий» 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 «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий».
4. Методические рекомендации по выполнению письменных работ ()
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

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	Основы диагностики транспортных средств	Л1.2	Л2.1	
2	Основы диагностики транспортных средств	Л1.2	Л2.6	
3	Основы диагностики транспортных средств	Л1.2	Л2.1	
4	Основы диагностики транспортных средств	Л1.2	Л2.1	
5	Диагностирование систем СХМ с применением цифровых технологий	Л1.3	Л2.2	
6	Диагностирование систем СХМ с применением цифровых технологий	Л1.3	Л2.3	
7	Диагностирование систем СХМ с применением цифровых технологий	Л1.3	Л2.3	
8	Диагностирование систем СХМ с применением цифровых технологий	Л1.3	Л2.3	
9	Диагностирование систем СХМ с применением цифровых технологий	Л1.3	Л2.3	

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
ПК-1.1:Проводит испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники	Введение в профессиональную деятельность	x			
	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)		x		
	Математическое моделирование технических систем		x		
	Методы испытания транспортно-технологических машин и комплексов	x			
	Научно-исследовательская работа			x	
	Нормативно-правовое обеспечение транспортно-технологических процессов				x
	Ознакомительная практика	x			
	Оценка качества и надежности машин				x
	Патентно-исследовательская деятельность		x		
	Преддипломная практика				x
	Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов	x			
	Проектирование технологических процессов восстановления и упрочнения деталей машин			x	
	Современная концепция создания и испытания силовых агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин	x			
	Современные технические жидкости и материалы для транспортных и транспортно-технологических машин		x		
	Техническая экспертиза сельскохозяйственной техники			x	
	Товароведение			x	
	Цифровой документооборот при эксплуатации техники			x	
	Экологическая безопасность автотранспорта		x		
	Эксплуатация и обслуживание транспортной техники		x		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
	Юридическое документоведение				x
ПК-1.2:Проводит оценку и испытание бывшей в эксплуатации сельскохозяйственной техники	Методы испытания транспортно-технологических машин и комплексов	x			
	Ознакомительная практика	x			
	Преддипломная практика				x
	Техническая экспертиза сельскохозяйственной техники			x	
ПК-2.3:Проводит технологическое проектирование и контроль процесса проведения технического осмотра	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)		x		
	Информационное обеспечение автотранспортных систем			x	
	Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия			x	
	Математическое моделирование технических систем		x		
	Нормативно-правовое обеспечение транспортно-технологических процессов				x
	Организационно-производственные структуры технической эксплуатации автотранспортных предприятий	x			
	Особенности конструкции современных транспортных средств	x			
	Патентно-исследовательская деятельность		x		
	Преддипломная практика				x
	Современная концепция создания и испытания силовых агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин	x			
	Современные технические жидкости и материалы для транспортных и транспортно-технологических машин		x		
	Товароведение			x	
	Трибологические основы повышения ресурса машин				x
	Экологическая безопасность автотранспорта		x		
Эксплуатация и обслуживание транспортной техники		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 «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий» 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 «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий» 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 теоретических 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
3 семестр			
КТ 1	Тест		30
КТ 2	Тест		30
Сумма баллов по итогам текущего контроля			60
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			130
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
3 семестр			
КТ 1	Тест	30	30 баллов - если 80–100 % тестовых вопросов верны, 20 баллов - если 60–80 % тестовых вопросов верны, 10 баллов - если 40–60 % тестовых вопросов верны, 0 баллов - если менее 40 % тестовых вопросов верны.

КТ 2	Тест	30	30 баллов - если 80–100 % тестовых вопросов верны, 20 баллов - если 60–80 % тестовых вопросов верны, 10 баллов - если 40–60 % тестовых вопросов верны, 0 баллов - если менее 40 % тестовых вопросов верны.
------	------	----	---

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

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

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

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 «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий»

Вопросы к экзамену

1. Цель, задачи и основные понятия диагностирования.
2. Классификация методов, параметров и систем диагностирования.
3. Выбор диагностических параметров.
4. Основные диагностические признаки. Температура элементов объекта диагностирования.
5. Основные диагностические признаки. Положение и перемещение элементов технической системы как диагностический параметр
6. Основные диагностические признаки. Измерение механических сил, моментов сил, давлений и напряжений.
7. Основные диагностические признаки. Измерение давления жидкости и газа.

8. Основные диагностические признаки. Измерение скорости течения и расхода жидкости и газа.

9. Основные диагностические признаки. Контроль виброакустических параметров.

10. Основные диагностические признаки. Контроль износа деталей машин.

11. Основные диагностические признаки. Контроль газового состава.

12. Виды и режимы диагностирования.

13. Определение оптимальной периодичности диагностирования.

14. Методы неразрушающего контроля.

15. Место диагностирования в технологическом процессе ТО и ТР.

16. Методы диагностирования.

17. Средства технического диагностирования и их классификация.

18. Диагностические параметры и нормативы.

19. Процесс диагностирования.

20. Диагностирование сложных СХМ по показателям эффективности тормозов.

Тормозные стенды.

21. Бестормозной метод диагностирования двигателя.

22. Виброакустический метод диагностирования машин.

23. Средства для диагностирования рулевого управления.

24. Диагностирование машин с применением лаборатории спектрального анализа.

25. Средства и методы для диагностирования ходовой части.

26. Линии инструментального контроля.

27. Диагностирование по изменению давления в системах машин.

28. Метод диагностирования двигателя с использованием тормозных стендов. Сущность метода.

29. Начальный, предельный и допустимый диагностические параметры. Характеристика и назначение диагностических параметров в системе ТО.

30. Определение объемов работ по диагностированию на пункте ТО, необходимого оборудования, числа рабочих и потребности ТСМ на выполнение операций по диагностике.

31. Параметр технического состояния, диагностический параметр, структурный параметр, достоверность диагностирования, диагностическая матрица.

32. Парциальный метод диагностирования двигателей. Технология определения эффективной мощности двигателя парциальным методом с использованием гидродогрузателя.

33. Передвижные диагностические средства, их назначение и комплектность.

34. Переносные диагностические комплекты и их назначение.

35. Принципы работы и структура встроенных систем диагностирования тракторов и комбайнов.

36. Пути повышения приспособленности машин и средств диагностики к диагностированию машин.

37. Спектрографический метод диагностирования комбайнов. Сущность метода.

38. Средства диагностирования агрегатов трансмиссии.

39. Средства диагностирования тормозных систем.

40. Средства диагностирования ходовой части и рулевого управления.

41. Средства диагностирования электрических и электронных устройств и систем комбайна.

42. Стационарные диагностические комплекты и их назначение.

43. Технология диагностирования машин, группы операций и вероятностный критерий.

44. Характеристика виброакустического метода диагностирования.

45. Электронные диагностические средства, их назначение и комплектность.

46. Элементы диагностической системы и основные схемы диагностирования машин.

47. Контролепригодность СХМ.

48. Расчет поста диагностики.

Интеллектуальная система диагностирования параметров технического состояния сельскохозяйственной техники.

Тенденции развития цифровых технологий диагностирования технического состояния тракторов и СХМ.

Цифровые решения при техническом сервисе сельскохозяйственной техники.

Контрольная точка № 1 (темы 1-5)

1. Правильность установки фаз газораспределения оценивается по:

- 1) углу начала впрыска топлива
- 2) углу начала открытия выпускного клапана
- 3) углу начала открытия впускного клапана
- 4) моменту совпадения меток на маховике двигателя
- 5) метке на шкиве коленчатого вала

2. С помощью моментоскопа устанавливают:

- 1) момент начала открытия впускного клапана
- 2) момент начала такта сжатия
- 3) угол установки фаз газораспределения
- 4) момент начала подачи топлива
- 5) уровень топлива в головке топливного насоса

3. Об износе тарелок и седел клапанов можно судить по следующим косвенным признакам:

- 1) дымному выхлопу
- 2) снижению компрессии в цилиндрах двигателя
- 3) углу начала закрытия выпускных клапанов
- 4) величине выступания стержней клапанов на такте сжатия
- 5) величине расхода (угара) моторного масла

4. Причинами перегрева дизельных двигателей могут быть:

- 1) длительная работа двигателя с включением корректора топливного насоса
- 2) применение моторных масел повышенной консистенции
- 3) установка позднего впрыска топлива
- 4) неисправность термостата
- 5) ослабление ремня вентилятора

5. Черный дым при работе двигателя может быть следствием:

- 1) недостатка воздуха (засорился воздухоочиститель)
- 2) избытка топлива (неправильно отрегулирован топливный насос)
- 3) попадания в цилиндр двигателя или в топливо воды
- 4) плохого распыления топлива форсункой

6. С помощью дросселя-расходомера КИ-5473 проверяют работоспособность:

- 1) топливной системы двигателя
- 2) гидросистемы навески трактора
- 3) гидроусилителя рулевого управления
- 4) смазочной системы двигателя
- 5) тормозной системы трактора

Контрольная точка № 2 (темы 6-9)

1. Сумма зазоров в рулевом механизме и рулевом приводе, определяемая по углу свободного поворота рулевого колеса при нейтральном расположении управляемых колес определяет

- суммарный зазор рулевого колеса
- суммарный * рулевого колеса
- суммарный зазор * колеса
- суммарный зазор рулевого *

2. Подвеску легкового автомобиля можно считать удовлетворительной, если частота колебаний поддресоренных масс составляет

- 1,3Гц
- 1,3
- 13
- 130Гц

3. Подвеску грузового автомобиля можно считать удовлетворительной, если частота колебаний поддресоренных масс составляет

- 180Гц
- 18Гц
- 1,8Гц
- 1,8

4. Устройство КИ-9917 используется для:

- 1) нагнетания масла в смазочную систему
- 2) проверки технического состояния предохранительных клапанов гидросистемы
- 3) проверки технического состояния форсунок
- 4) проверки герметичности надпоршневого пространства
- 5) смазывания подшипников трактора

5. Какие причины неудовлетворительной подачи топлива из бака к карбюратору?

- засорение топливопроводов и фильтров.
- подсос воздуха через неплотности в штуцерных соединениях.
- засорение сетки топливоприемника в баке, засорение топливопроводов и фильтров, образование паровых пробок в системе топливодачи, подсос воздуха через неплотности в штуцерных соединениях.

6. Как проявляется неисправная работа системы зажигания?

- неустойчивая работа даже прогретого двигателя;
- снижение его мощности и экономичности;
- затрудненный запуск и неустойчивая работа даже прогретого двигателя, снижение его мощности и экономичности.

Ситуационные задачи.

Задание 1 При выполнении задания, Вы можете воспользоваться наглядными пособиями, материалами справочного характера. Время выполнения задания – 1 час

Диагностирование основных систем и механизмов двигателя внутреннего сгорания ЗМЗ - 53А путем контрольного осмотра, прослушивание двигателя по встроенным контрольно-измерительным приборам:

1) проверить путем внешнего осмотра двигателя:

- комплектность двигателя;
- надежность крепления установки на стенде;
- герметичность основных систем и сборочных единиц двигателя;

2) назвать и показать на двигателе основные его механизмы и системы, их устройство и принципы действия, возможные неисправности и признаки их внешних проявлений:

- назвать основные приспособления для прослушивания и принципы их действия;
- с помощью приспособления прослушать работу двигателя в местах расположения его основных систем и механизмов;
- по результатам прослушивания двигателя определить наличие неисправностей в работе двигателя, назвать признаки, по которым определили наличие или отсутствие неисправности.

3) назвать встроенные контрольно-измерительные приборы, указать расположение их датчиков и указателей, оптимальные значения показаний приборов:

- назвать и показать контрольно-измерительные приборы на стенде;
- проверить надежность креплений, правильность соединений датчиков с указателями приборов;
- на работающем двигателе определить показания встроенных контрольно – измерительных приборов и соответствие их техническим требованиям.

Дать заключение по результатам диагностирования работы основных систем и механизмов двигателя путем контрольного осмотра, прослушивания двигателя и определения показаний по встроенным контрольно – измерительным приборам автомобиля ГАЗ -53А.

КРИТЕРИИ

Составление алгоритма действий по разборке сборке механизма и проверки его на работоспособность.

Давать заключение по результатам диагностирования работы основных систем и механизмов двигателя путем контрольного осмотра, прослушивания двигателя и определения показаний по встроенным контрольно – измерительным приборам автомобиля ГАЗ -53 А.

Рефлексия выполненных действий, своевременное и точное нахождение ошибок, внесение соответствующих корректив.

Задание 2 При выполнении задания, Вы можете воспользоваться наглядными пособиями, материалами справочного характера. Время выполнения задания – 1 час

Диагностирование цилиндро– поршневой группы двигателя ЗМЗ -53 А путем проверки компрессии в цилиндрах двигателя.

1) Назвать детали цилиндра - поршневой группы двигателя ЗМЗ-53А, их назначение.

2) Проверить комплектность двигателя на стенде, завести двигатель и прогреть до рабочей температуры, проверить работоспособность двигателя путем поочередного отключения работы цилиндров двигателя.

3) Остановить двигатель, вывернуть свечи зажигания и с помощью компрессометра, проверить компрессию в цилиндрах двигателя, определить ее значение.

4) В зависимости от результатов изменения компрессии в цилиндрах двигателя определить неисправности и их причины в работе цилиндра – поршневой группы.

По результатам диагностирования цилиндра – поршневой группы двигателя дать заключение о состоянии работы двигателя. Определить виды ТО и ремонта цилиндра–поршневой группы для диагностирования двигателя.

КРИТЕРИИ

Составление алгоритма действий по разборке сборке механизма и проверки его на работоспособность.

По результатам диагностирования цилиндра – поршневой группы двигателя давать заключение о состоянии работы двигателя.

Определение видов ТО и ремонта цилиндра – поршневой группы для диагностирования двигателя. Рефлексия выполненных действий, своевременное и точное нахождение ошибок, внесение соответствующих корректив.

Задание 3 При выполнении задания, Вы можете воспользоваться наглядными пособиями, материалами справочного характера. Время выполнения задания – 1 час

Диагностирование и регулировка тепловых зазоров в газораспределительном механизме ГРМ двигателя ЗМЗ -53 А:

1) Назовите основные детали ГРМ и его назначение.

2) Указать основные неисправности ГРМ и их причины

3) Проверить комплектность двигателя на стенде, завести двигатель и проверить до рабочей температуры

4) Остановить двигатель, иметь клапанную крышку и проверить с помощью щупа тепловой зазор между стержнями клапанов и носками коромысел, при необходимости отрегулировать зазор

5) Распределить необходимость тепловых зазоров, способы диагностирования изменения тепловых зазоров до предельных допустимых размеров.

6) Назвать последствия отсутствия тепловых зазоров либо наличие тепловых зазоров, сверх нормативного.

7) Закрыть клапанную крышку, проверить работу двигателя после регулировки тепловых зазоров ГРМ.

КРИТЕРИИ

Определять последствия отсутствия тепловых зазоров или наличие тепловых зазоров, сверх нормативного.

По результатам диагностирования тепловых зазоров в газораспределительном механизме

ГРМ двигателя ЗМЗ -53 А, давать заключение о состоянии работы двигателя.

Определение видов ТО и ремонта в газораспределительном механизме для диагностирования двигателя. Рефлексия выполненных действий, своевременное и точное нахождение ошибок, внесение соответствующих корректив.

Задание 4 При выполнении задания, Вы можете воспользоваться наглядными пособиями, материалами справочного характера. Время выполнения задания – 1 час

Диагностирование, техническое обслуживание и технический ремонт системы охлаждения и смазки двигателя ЗМЗ – 53А.

1) Назвать основные узлы и детали системы охлаждения и смазки двигателя ЗМЗ -53А, их назначение.

2) Назвать признаки и неисправности системы охлаждения и смазки, их причины.

3) Провести диагностику системы охлаждения и смазки двигателя путем:

а) внешнего осмотра ЗМЗ –53А на стенде.

б) определение показаний приборов, предусмотренных конструкцией автомобиля. в) проверка натяжения ремня привода вентилятора системы охлаждения.

г) Проверка действия термостата.

4) Дать заключение по результатам диагностирования.

5) Указать перечень работ, предусмотренных при проведении ТО системы охлаждения и смазки

б) Назвать последствия несвоевременной проверки ТО и ТР системы охлаждения и смазки.

КРИТЕРИИ

Давать заключение по результатам диагностирования.

Указывать перечень работ, предусмотренных при проведении ТО системы охлаждения и смазки. Определение последствий несвоевременной проверки ТО и ТР системы охлаждения и смазки.

Рефлексия выполненных действий, своевременное и точное нахождение ошибок, внесение соответствующих корректив.

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 Носов В. В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 376 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152451>

Л1.2 Богудцкий В. Б., Шрон Л. Б. Эксплуатация, обслуживание и диагностика технологических машин [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 356 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=378032>

Л1.3 Мигаль В. Д., Мигаль В. П. Методы технической диагностики автомобилей [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2022. - 417 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=388784>

дополнительная

Л2.1 Малкин В. С. Техническая диагностика [Электронный ресурс]:учебное пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 272 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64334

Л2.2 Гринцевич В. И., Мальчиков С. В. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. - 204 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=442079>

Л2.3 Савич Е. Л. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс]:учеб. пособие в 3 ч. ; ВО - Бакалавриат, СПО. - Минск: Новое знание, 2015. - 364 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64762

Л2.4 Набоких В. А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования [Электронный ресурс]:учеб. пособие для СПО. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022. - 239 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=394178>

Л2.5 Сапожников В. В., Сапожников В. В., Ефанов Д. В. Основы теории надежности и технической диагностики [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 588 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206324>

Л2.6 Смирнов Ю. А., Детистов В. А. Автомобильная электроника и электрооборудование. Диагностика [Электронный ресурс]:учеб. пособие для СПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 324 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/288995>

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

Л3.1 сост.: Л. И. Высочкина, М. В. Данилов, Г. Г. Шматко, Р. М. Якубов ; Ставропольский ГАУ Техническое обслуживание тракторов:учеб.-метод. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2021. - 1,00 МБ

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Определение технического состояния цилиндрико-поршневой группы автотракторных двигателей прибором К-69М: учебно-методич. пособие /Высочкина Л.И., Пьянов В.С., Малюченко Б.В. и др. Ставрополь: Агрус, 2016. - 24 с.

2. Диагностическая линия для автомобилей и микроавтобусов МАНА DUO+1 1PMS 3/X учеб.-но-методич. пособие /Высочкина Л.И., Данилов М.В., Малиев В.Х. и др. Ставрополь: Бюро новостей, 2013 - 26с.

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 лекционных занятий	М-189	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
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	М-201	Оснащено: 24 посадочных мест, виртуальный-тренажер кабины трактора МТЗ - 1221, макет трактора МТЗ - 1221 в разрезе, компьютер - 1 шт, телевизор-1шт, верстак -12 шт, шкаф-инструментальный - 4 шт, трактор JohnDEERE 6534DPremium – 1 шт; трактор МТЗ-80 – 1 шт; СЗ-3,6А – 1 шт; Плуг ПЛН-3-35; посевные секции пропашных сеялок Gaspardo и Kuhn; устройство липкая лента для определения качества высева; установка для подготовки техники к хранению 03-9995 ГОСНИТИ – 1 шт; комплекс диагностирования КАД 300-03 – 1 шт; линия инструментального контроля SPECIAL 3.2 – 1 шт; информационные плакаты; стенд балансировочный-1шт, двухстоечный подъемник МАНА EconIII 3.0, четырехстоечный электромеханический подъемник-1шт; диагностирование суммарного люфта рулевого управления автотрактора прибором ИСЛ-401-1шт; сканер автомобильных двигателей CARMAN SCAN VG-1шт; стенд сход-развал «Hunter 600»-1шт ; стенд шиномонтажный SICE S 425 GP со вспомогательным устройством третья рука SICE PTX 2201675-1шт; диагностическая линия для автомобилей и микроавтобусов
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов и индивидуальных и групповых консультаций:		
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации		

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 «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 906).

Автор (ы)

_____ доц. , ктн Высочкина Л.И.

Рецензенты

_____ доц. , ктн Захарин А.В.

_____ доц. , ктн Лебедев П.А.

Рабочая программа дисциплины «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий» рассмотрена на заседании Кафедра машин и технологий в АПК протокол № 8 от 01.04.2024 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Заведующий кафедрой _____ Шматко Геннадий Геннадьевич

Рабочая программа дисциплины «Техническое диагностирование СХМ с применением цифровых технологий» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 9 от 08.04.2024 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Руководитель ОП _____