

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 03.03.2026 13:27:56
Уникальный программный ключ:
3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИ-
ТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра технического сервиса машин и оборудования

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина
А.Г. Арженовский
“ 03 ” 03 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.16
ВИБРОАКУСТИКА И ВИБРОАКУСТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА
АВТОМОБИЛЯ И ТРАКТОРА

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация: Автомобили и тракторы

Курс 4
Семестр 7

Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

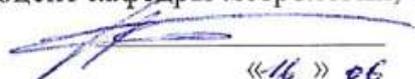
Разработчики:

Ступин Олег Александрович, старший преподаватель кафедры «Технический сервис машин и оборудования»


«16» 06 2025 г.

Рецензент:

к.т.н., Голиницкий Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством


«16» 06 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», профессиональным стандартом, ОПОП и учебного плана.

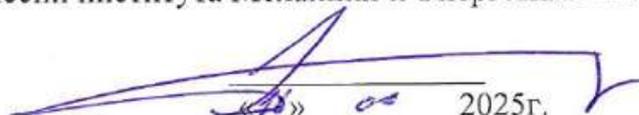
Программа обсуждена на заседании кафедры технический сервис машин и оборудования
протокол № 11 от «16» 06 2025 г.

Зав. кафедрой технический сервис машин и оборудования Апатенко А.С., д.т.н., профессор

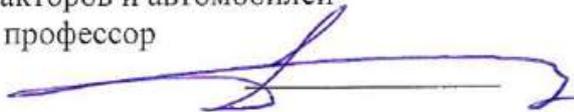

«16» 06 2025 г.

Согласовано:

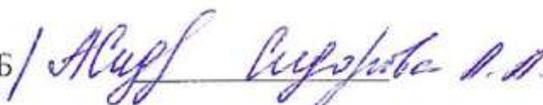
Председатель учебно-методической комиссии института Механики и Энергетики им. В.П. Горячкина, пр. № 5 от 20.06


«16» 06 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой тракторов и автомобилей
Дидманидзе О.Н., академик РАН, д.т.н., профессор


«16» 06 2025 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ



СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	11
ПО СЕМЕСТРАМ	11
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯ	13
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	20
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	21
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	22
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	24
Виды и формы отработки пропущенных занятий	Ошибка! Закладка не определена.
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.16
**«Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и тракто-
ра» для подготовки специалистов по специальности 23.05.01 «Наземные**
транспортно-технологические средства» специализации «Автомобили и
тракторы»

Цель освоения дисциплины: в соответствии с компетенциями по дисциплине подготовка квалифицированных кадров в области виброакустической диагностики систем НТС, их общего назначения, методов компоновки и эксплуатации, а также формирование и развитие у бакалавров социально-личностных лидерских качеств (ответственности, коммуникативности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, общей культуры и др.), позволяющих реализовать сформированные компетенции в профессиональной деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана подготовки по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» дисциплин специализации «Автомобили и тракторы».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-5.3; ПКос-6.3

Краткое содержание дисциплины: Основные понятия виброакустики применительно к НТС. Нормативное регулирование в области виброакустики при контроле состояния технических систем. Методы, приборы и системы измерения параметров НТС методами виброакустической диагностики. Датчики виброакустического контроля, точки установки и легкодоступность. Проблемы оценки точности снятия сигнала и методы исключения фоновых данных.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 часа), в том числе практическая подготовка – 4 часа.

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

В соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у специалистов теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области виброакустической диагностики систем НТС, диагностических стендов, методов обнаружения неисправностей, а также формирование и развитие у бакалавров социально-личностных лидерских качеств (ответственности, коммуникативности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, общей культуры и др.), позволяющих реализовать сформированные компетенции в профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины является формирование у студентов знания:

- базовые положения виброакустической диагностики;
- особенности виброакустического оборудования;
- элементов механических систем для оценки состояния методами вибродиагностики;
- цифровые технологии анализа точности контроля вибро нагруженности деталей НТС, методы компьютерного моделирования этих элементов.

На завершающем этапе обучения студенты должны уметь оценивать конкурентоспособность и конструктивное совершенство оборудования для вибро и шумо диагностики элементов НТС и их технологичность.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» включена в перечень дисциплин вариативной части учебного плана. Дисциплина «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по подготовке специалистов специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» дисциплин специализации «Автомобили и тракторы».

Актуальность дисциплины

Все современные машины оснащены гидро- пневмоприводом. Профессиональные знания бакалавра строятся на понимании процессов и механизма работы гидропривода. Выполнение требований по поддержанию работоспособного состояния гидропривода требует трудовых и денежных затрат. Выход из строя гидросистемы приводит к большим экономическим затратам, также возможен пролив рабочей жидкости, что наносит вред экологии, это делает для бакалавров необходимым владения компетенциями гидравлических и пневматических систем машин.

Междисциплинарность

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора», являются:

1. Силовые агрегаты.
2. Гидравлика и гидропневмопривод.

3. Метрология.
4. Теория механизмов и машин.
5. Термодинамика и теплопередача
6. Основы теории надежности.
7. Конструкция технологических машин.
8. Основы работоспособности технических систем.
9. Основы технологии производства и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов.

Дисциплина «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора», является основой для изучения следующих дисциплин:

1. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования.
2. Технологические процессы ТО и ремонта наземных транспортно-технологических средств.
3. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств.
4. Выполнение выпускной квалификационной работы

Рабочая программа дисциплины «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение дисциплины «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» направлено на формирование у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ПК), представленных и описанных в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достиже- ния компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-1	Способен разрабатывать перспективные планы и технологии эффективной эксплуатации наземных транспортно-технологических средств в агропромышленном комплексе с применением цифровых технологий	ПКос-1.2 Способен разрабатывать методы технического диагностирования и прогнозирования ресурса наземных транспортно-технологических машин, восстановления изношенных деталей и основанных на них планов модернизации технологического оборудования и производственно-технической базы с применением цифровых технологий	методы технического диагностирования и прогнозирования ресурса наземных транспортно-технологических машин, восстановления изношенных деталей и основанных на них планов модернизации технологического оборудования и производственно-технической базы	разрабатывать методы технического диагностирования и прогнозирования ресурса наземных транспортно-технологических машин, восстановления изношенных деталей и основанных на них планов модернизации технологического оборудования и производственно-технической базы	навыками применять цифровые технологии при разработке методов технического диагностирования и прогнозирования ресурса наземных транспортно-технологических машин, восстановления изношенных деталей и основанных на них планов модернизации технологического оборудования и производственно-технической базы

			<p>ПКос-1.4 Способен разрабатывать мероприятия по повышению производительности труда при техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин с применением цифровых технологий</p>	<p>методику расчета производительности труда при техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин с применением цифровых технологий</p>	<p>оценивать производительность труда при техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин с применением цифровых технологий</p>	<p>навыками разработки мероприятий по повышению производительности труда при техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин с применением цифровых технологий</p>
	ПКос-2	<p>Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований с применением цифровых технологий</p>	<p>ПКос-2.1 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов</p>	<p>базовые составляющие, формулирования проектов технологического оборудования, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)</p>	<p>выделять базовые составляющие, формулирования проектов технологического оборудования, посредством электронных ресурсов официальных сайтов</p>	<p>навыками анализа проектов технологического оборудования, при оценке оптимума, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom</p>

			<p>ПКос-2.2 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин с применением инструментов цифровых технологий</p>	<p>правила применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom</p>	<p>оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom</p>	<p>навыками применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин с применением инструментов цифровых технологий Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom</p>
	ПКос-5	Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств	<p>ПКос-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний</p>	<p>правила оценки надежности, безопасности и эргономичности гидро и пневмо привода НТС с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)</p>	<p>Подготавливать документацию по оценке гидро и пневмо привода НТС посредством электронных ресурсов официальных сайтов</p>	<p>навыками выполнения оценочных мероприятий надежности, безопасности и эргономичности гидро и пневмо привода НТС, а также навыками подготовки протоколов и документации проведения испытаний с применением цифровых технологий</p>

						с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
	ПКос-6	Способен выполнять технологическое проектирование и контроль процессов обеспечения работоспособности наземных-транспортно-технологических машин	ПКос-6.3 Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин	Современные методы и средства диагностирования гидро и пневмо приводов НТС с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	Внедрять современные методы и средства диагностирования и ремонта гидро и пневмо приводов НТС посредством электронных ресурсов официальных сайтов	Навыками проведения диагностических и ремонтных мероприятий гидро и пневмоприводов НТС современными методами и средствами с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» в соответствии с действующим Учебным планом изучается на третьем курсе в седьмом семестре на кафедре «Технический сервис машин и оборудования».

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **2 зач. ед. (72 часа)**, в том числе **практическая подготовка: 4 часов**. Их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	час. всего/*	Трудоёмкость
		семестр №7/*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/4*	72/4*
1. Контактная работа:	32.25/4*	32.25/4*
Аудиторная работа	32.25/4*	32.25/4*
	<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4*	16/4*
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,75	39,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	30,75	30,75
<i>подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		зачет

4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» представляет собой три раздела включающих в себя четыре темы для аудиторного и самостоятельного изучения.

Тематический план дисциплины представлен в таблице 3.

Таблица 3.

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР всего/ *	
Тема 1. Основные понятия виброакустики применительно к НТС. Нормативное регулирование в области виброакустики при контроле состояния технических систем.	8,75	4	4		4
Тема 2. Методы, приборы и системы измерения параметров НТС методами виброакустической диагностики.	38/2*	4	4/4*		10
Тема 3. Средства виброакустического контроля, точки установки и легкодоступность.	16/2*	4	4		8
Тема 4. Проблемы оценки точности снятия сигнала и методы исключения фоновых данных.		4	4		8
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9				9
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
Итого по дисциплине	72/4*	16	16/4*	0,25	39,75

Содержание разделов и тем дисциплины

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Основные понятия виброакустики применительно к НТС. Нормативное регулирование в области виброакустики при контроле состояния технических систем.

Основные физические понятия вибрации и акустики. Источники виброакустических сигналов в НТС. Параметры виброакустического контроля. Нормативные документы (ГОСТ, ISO) в области виброакустической диагностики. Требования к методам и средствам контроля.

Тема 2. Методы, приборы и системы измерения параметров НТС методами виброакустической диагностики.

Методы вибродиагностики: общая и локальная виброметрия, спектральный и корреляционный анализ. Методы акустической диагностики: шумометрия, анализ звукового давления, акустическая эмиссия. Приборы и системы: виброметры, акселерометры, шумомеры, анализаторы спектров, многоканальные системы сбора данных. Особенности измерения виброакустических параметров узлов и агрегатов НТС.

Тема 3. Средства виброакустического контроля, точки установки и легкодоступность.

Типы датчиков вибрации и микрофонов. Способы установки и крепления датчиков. Стандартные и наиболее информативные точки контроля на двигателе, трансмиссии, ходовой части и кабине. Требования к легкодоступности контрольных точек для оперативного мониторинга. Влияние неправильной установки на достоверность сигнала.

Тема 4. Проблемы оценки точности снятия сигнала и методы исключения фоновых данных.

Основные источники погрешностей при виброакустических измерениях. Влияние внешних помех и наведённых шумов. Методы аппаратного и программного подавления фона. Фильтрация сигналов. Калибровка измерительных каналов. Контроль достоверности диагностических данных.

4.3 Лекции/практических занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятия и контрольные мероприятия

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/из них практическая подготовка
1	Тема 1. Основные понятия виброакустики применительно к НТС. Нормативное регулирование в области виброакустики при контроле состояния технических систем.	Лекция 1 «Основы и нормативная база виброакустического контроля НТС»	ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-5.3; ПКос-6.3		4
2		Практическая работа № 1 «Изучение нормативной базы и основных параметров виброакустического контроля НТС»		Устный опрос	4
3	Тема 2. Методы, приборы и системы измерения параметров НТС методами виброакустической диагностики.	Лекция 2 «Методы и средства виброакустической диагностики»	ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-5.3; ПКос-6.3		4
4		Практическая работа № 2 «Анализ спектров вибрации типовых узлов НТС на основе предоставленных данных»		Устный опрос	4/4*
5	Тема 3. Средства виброакустического контроля, точки установки и легкодоступность.	Лекция 3 «Размещение и доступность средств виброакустического контроля»	ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-5.3; ПКос-6.3		4
6		Практическая работа № 3 «Разработка схемы точек контроля и требований к датчикам для систем НТС»		Устный опрос	4

7	Тема 4. Проблемы оценки точности снятия сигнала и методы исключения фоновых данных.	Лекция 4 «Обеспечение точности и очистка сигналов от помех»	ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-5.3; ПКос-6.3		4
8		Практическая работа № 4 «Обработка сигналов и принятие диагностического решения на основе виброакустических данных»		Устный опрос	4

5. Образовательные технологии

В учебном процессе предполагается использовать компьютерную технику и специальные программные средства для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины.

Современные образовательные технологии:

Формат проведения занятий•

Применение problem-based learning к пулу дисциплины

Learning by continuous doing (обучение на базе сквозных кейсов)•

Learning by continuous collaboration (задания выполняются в командах)•

Learning by continuous testing (тестирование до -во время курса -после)

Технические средства•

Облачные сервисы (Google Drive, Dropbox, Яндекс диск)•

Сервисы для командной работы (Trello, Miro, MS Teams, Google Docs, Google Sheets)•

Перечень информационно-коммуникационных технологий для демонстрации на занятиях представлен в таблице 6.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1. Основные понятия виброакустики применительно к НТС. Нормативное регулирование в области виброакустики при контроле состояния технических систем.	Л	Информационно-коммуникационная технология
		ПЗ	Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология
2	Тема 2. Методы, приборы и системы измерения параметров НТС методами виброакустической диагностики.	Л	Информационно-коммуникационная технология
		ПЗ	Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология
3	Тема 3. Средства виброакустического контроля, точки установки и	Л	Информационно-коммуникационная технология
		ПЗ	Разбор конкретных ситуаций.

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	легкодоступность.	Информационно-коммуникационная технология
4	Тема 4. Проблемы оценки точности снятия сигнала и методы исключения фоновых данных.	Л ПЗ Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль: успеваемости студентов осуществляется в процессе освоения дисциплины в форме контроля посещаемости студентами лекционных и практических занятий; с помощью опроса по теме лекционного и практических занятий; оценки самостоятельной работы студентов по подготовке к лекционным и практическим занятиям.

Промежуточный контроль знаний: проводится в форме контроля по дисциплине – зачет.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Перечень вопросов к устному опросу

Практическая работа № 1. Изучение нормативной базы и основных параметров виброакустического контроля НТС.

1. Перечислите основные параметры вибрации, контролируемые при диагностике НТС согласно ГОСТ Р ИСО 13373-1.
2. На какие частотные диапазоны следует ориентироваться при анализе вибрации подшипников качения и зубчатых зацеплений?
3. Какие предельно допустимые уровни виброскорости установлены для силовых агрегатов автомобилей и тракторов?
4. По каким признакам в нормативной документации классифицируется тяжесть дефекта на основе виброакустических измерений?

Практическая работа № 2. Анализ спектров вибрации типовых узлов НТС на основе предоставленных данных

1. Как по спектру вибрации двигателя отличить компоненту, вызванную дисбалансом, от компоненты, вызванной износом подшипника?

2. Какие гармоники в спектре вибрации коробки передач будут свидетельствовать о повреждении зубьев шестерни?
3. Как изменяется спектр вибрации колеса при появлении его дисбаланса и при деформации шины?
4. Какая неисправность узла НТС может проявляться возрастанием уровня вибрации на частоте, равной частоте его вращения?

Практическая работа № 3 Разработка схемы точек контроля и требований к датчикам для систем НТС.

1. Назовите и обоснуйте выбор трёх основных точек установки датчиков вибрации для контроля состояния коленчатого вала двигателя.
2. Чем отличается выбор точек контроля для диагностики подшипников качения и подшипников скольжения?
3. Какие факторы необходимо учесть при выборе датчика (акселерометра) для контроля высокочастотной вибрации зубчатых передач?
4. Почему точка контроля вибрации кабины часто выбирается на месте крепления сиденья водителя?

Практическая работа № 4 Обработка сигналов и принятие диагностического решения на основе виброакустических данных.

1. Какой вид цифровой фильтрации следует применить для подавления низкочастотных помех от дорожного полотна при анализе вибрации трансмиссии?
2. Как по осциллограмме и спектрограмме вибросигнала можно выявить наличие периодических ударных импульсов?
3. Каков алгоритм действий при обнаружении повышенного уровня вибрации на частоте, не соответствующей характерным частотам контролируемого узла?
4. Сформулируйте основные этапы принятия решения о техническом состоянии узла на основе комплексного анализа тренда вибрации и её спектрального состава.

Критерии оценивания устного опроса проводится по системе полноты ответа: «ответ полный», «ответ не полный» представлены в таблица 7.

Таблица 7

Оценка	Характеристика ответа
Ответ полный	Студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы преподавателя, ответы пояснялись рисунками, схемами, формулами, алгоритмами из практической работы
Ответ не полный	Студент ответил на контрольные вопросы преподавателя неверно или вообще не ответил на контрольные вопросы, не смог дать пояснения рисунками, схемами, формулами, алгоритмами из практической работы

2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета (7 семестр)

1. Дайте определение виброакустической диагностики.
2. Перечислите основные физические параметры, характеризующие вибрацию.
3. Назовите основные источники виброакустических сигналов в двигателе внутреннего сгорания.
4. В чём разница между виброперемещением, виброскоростью и виброускорением?
5. Какие российские ГОСТы регламентируют общие положения виброакустической диагностики машин?
6. Какой международный стандарт (ISO) является базовым для контроля состояния машин?
7. Какие установлены предельно допустимые уровни виброскорости для силовых агрегатов?
8. На какие частотные диапазоны делится вибрация при анализе различных дефектов?
9. По каким критериям в нормативных документах классифицируется тяжесть дефекта?
10. Что такое акустическая эмиссия и в чём её отличие от вибродиагностики?
11. Какова роль шумомера в комплексной диагностике НТС?
12. Какие требования предъявляют нормативные документы к квалификации персонала, проводящего виброконтроль?
13. Перечислите ключевые разделы технического регламента, касающиеся безопасности транспортных средств, связанные с виброакустикой.
14. Опишите суть метода общей виброметрии и его диагностические возможности.
15. В чём преимущество спектрального (частотного) анализа вибрации перед осциллографическим?
16. Для выявления каких дефектов наиболее эффективен корреляционный анализ вибросигналов?
17. Перечислите основные типы датчиков вибрации (акселерометров) и их характеристики.
18. Чем отличается принцип работы пьезоэлектрического акселерометра от индуктивного датчика скорости?
19. Как по спектру вибрации двигателя идентифицировать компоненту, вызванную дисбалансом ротора?
20. Какие гармоники в спектре вибрации коробки передач укажут на повреждение зуба шестерни?
21. Опишите типовую структуру многоканальной системы сбора виброакустических данных.
22. Какой метод диагностики предпочтительнее для выявления ранних стадий усталостных трещин в подшипниках качения?
23. В чём заключаются особенности применения акустических методов (микрофонов) для диагностики НТС?

24. Как изменяется спектр вибрации колеса при появлении его статического дисбаланса?
25. Назовите основной диагностический признак (в спектре) износа подшипника скольжения.
26. Какая неисправность проявляется ростом вибрации на частоте, равной частоте вращения вала?
27. Назовите три основных способа механического крепления акселерометра к объекту контроля.
28. Почему для контроля подшипников качения датчик рекомендуется устанавливать как можно ближе к их корпусу?
29. Перечислите и обоснуйте три основные точки установки датчиков на блоке цилиндров двигателя для контроля коленчатого вала.
30. Чем отличается выбор точки контроля для диагностики зубчатой передачи и подшипника, на котором она установлена?
31. Какие факторы определяют «легкодоступность» контрольной точки при планировании мониторинга?
32. Как направление оси чувствительности датчика (радиальное, осевое, тангенциальное) влияет на регистрацию разных типов дефектов?
33. Почему точку контроля вибрации кабины часто выбирают в зоне крепления сиденья водителя?
34. Какие последствия для сигнала может иметь неправильная (ненадёжная) установка датчика?
35. Где следует размещать датчики для контроля вибрации карданного вала?
36. Как выбрать точку контроля для оценки общего уровня вибрации силового агрегата в сборе?
37. Какие дополнительные требования предъявляются к датчикам, устанавливаемым в подкапотном пространстве?
38. Перечислите основные источники погрешностей при виброакустических измерениях.
39. Что такое «фоновый шум» и как он влияет на точность диагностики?
40. Опишите метод аппаратного подавления помех с использованием экранированных кабелей и разъёмов.
41. Для чего применяется частотная фильтрация вибросигнала и какие основные типы фильтров вы знаете?
42. Какой тип цифрового фильтра (низкочастотный, высокочастотный, полосовой) применить для выделения сигнала износа подшипника из общего спектра?
43. Что такое «калибровка измерительного тракта» и как часто её необходимо проводить?
44. Как по осциллограмме вибросигнала можно заподозрить наличие наводок от электрических систем?
45. Опишите алгоритм действий при обнаружении в спектре компоненты, не соответствующей характерным частотам контролируемого узла.
46. Что такое «тренд вибрации» и как его анализ помогает в прогнозировании остаточного ресурса?

47. Каким образом процедура усреднения спектров повышает достоверность диагностических данных?
48. Сформулируйте основные этапы принятия диагностического решения на основе комплексного анализа тренда и спектра.
49. Назовите основные этапы проведения вибродиагностики силового агрегата: от подготовки оборудования до формирования предварительного заключения
50. При анализе спектра вибрации двигателя обнаружен выраженный пик на частоте, равной удвоенной частоте вращения коленчатого вала. О какой возможной неисправности это может свидетельствовать?
51. Почему для комплексной оценки условий труда водителя недостаточно только измерения вибрации на сиденье, а требуется дополнительный замер шума в кабине?
52. Как изменится процедура виброконтроля при диагностике узла, расположенного в труднодоступном месте (например, подшипника промежуточного вала внутри КПП)?

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для допуска к промежуточному контролю (зачет) по дисциплине «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» студенту в семестре необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекционных и практических занятий.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии выставления «зачета» проводится по системе: «зачет», «незачет» представлены в таблице 8.

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	<p>Зачет заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.</p> <p>Также зачет заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Зачет также может получить студент, если он частично с пробелами освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил, некоторые практические навыки не сформированы.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной</p>
Незачет	<p>Незачет заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Технологические машины и оборудование природообустройства (основы теории и общий расчет мелиоративных машин): учебник. / Ю. Г. Ревин [и др.]; ред. Ю. Г. Ревин. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016 - 230 с. - URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/165.pdf>

2. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник. / О. Н. Дидманидзе [и др.]; ред. О. Н. Дидманидзе. — Москва: Росинформагротех, 2017 — 564 с. <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/t883.pdf>>

1)3. Журавлева, Л.А. Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы 20.03.01 Техносферная безопасность / Л. А. Журавлева, М. В. Карпов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2022. — 328 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s25082022TSvCHSZhuravlioiva.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s25082022TSvCHSZhuravlioiva.pdf>>

7.2 Дополнительная литература

1. Шульга, Евгений Федорович. Оптимизация процессов и решений с использованием навигационных данных: учебно-методическое пособие / Е. Ф. Шульга. — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017 — 77 с. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/t715.pdf>>

2. Леонтьев, Юрий Петрович. Машины и оборудование для природообустройства. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Ю. П. Леонтьев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет техносферной безопасности, экологии и природопользования, Кафедра «Машины и оборудование природообустройства и ЗОС». — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. — 84 с

3. Колобов, А. Б. Вибродиагностика: теория и практика : учебное пособие / А. Б. Колобов. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 252 с. — ISBN 978-5-9729-1788-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/428396> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 г. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. - 80 с.
2. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. N 642).
3. Федеральный закон «О техническом регулировании»
4. Общий технический регламент «О безопасной эксплуатации и утилизации машин и оборудования»
5. Технический регламент «О безопасной эксплуатации колесных транспортных средств»
6. Технический регламент «О безопасности автотранспортных средств»
7. Технический регламент «О безопасности колесных транспортных средств и их компонентов»
8. Технический регламент «О безопасности тракторов, сельскохозяйственных машин и машин для лесного хозяйства»
9. ГОСТ 24346-80 Вибрация. Термины и определения
10. ГОСТ 24347-80 Вибрация. Обозначения и единицы величин
11. ГОСТ 16819-71 Приборы виброизмерительные. Термины и определения
12. ГОСТ ИСО 10816-1-97 Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Общие требования.
13. ГОСТ Р ИСО 7919-1-99 Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на вращающихся валах. Общие требования.
14. ГОСТ Р ИСО 13373-1-2009 Контроль состояния и диагностика машин. Вибрационный контроль состояния машин. Часть 1. Общие методы.
15. ГОСТ Р ИСО 13373-2-2009 Контроль состояния и диагностика машин. Вибрационный контроль состояния машин. Часть 2. Обработка, анализ и представление результатов измерений вибрации
16. ГОСТ Р ИСО 13373-3-2016 Контроль состояния и диагностика машин. Вибрационный контроль состояния машин. Часть 3. Руководство по диагностированию по параметрам вибрации
17. ГОСТ Р ИСО 20816-2-2022 Оценка вибрационного состояния машин по измерениям на невращающихся частях. Часть 2. Крупные стационарные газовые и паровые турбины, генераторы.
18. ГОСТ Р ИСО 8579-2-99 Контроль вибрационного состояния зубчатых механизмов при приемке.
19. ГОСТ Р ИСО 13381-1-2016 Контроль состояния и диагностика машин. Прогнозирование технического состояния. Часть 1. Общее руководство
20. ГОСТ Р ИСО 17359-2009 Контроль состояния и диагностика машин. Общее руководство по организации контроля состояния и диагностирования.
21. ГОСТ ИСО 10817-1-99 Вибрация. Системы измерений вибрации вращающихся валов. Часть 1.

22. ГОСТ 25275-82 Приборы для измерения вибрации вращающихся машин. Общие технические требования.

23. ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.

24. ГОСТ Р ИСО 29821-1-2015 Контроль состояния и диагностика машин. Ультразвуковой контроль. Часть 1. Общее руководство

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Алдошин, Николай Васильевич Инженерно-техническое обеспечение качества механизированных работ [Электронный ресурс]: монография / Н. В. Алдошин, Р. Н. Дидманидзе; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 188 с.

Журналы, периодические издания

Автомобильная промышленность", "Вестник машиностроения", "Грузовик", "Мелиорация", "Приводная техника", "Природообустройство", "Строительные и дорожные машины", "Строительные, дорожные и коммунальные машины и оборудование", "Автомобилестроение. Реферативный журнал" и пр..

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

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотечная система. <http://www.library.timacad.ru/> (открытый доступ)

2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». <https://cyberleninka.ru/> (открытый доступ)

3. Российская государственная библиотека. <https://www.rsl.ru/> (открытый доступ)

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Аналитика данных

Python, R, Java, C++, MATLAB, Big Data, Data Science

Технические средства•

Облачные сервисы (Google Drive, Dropbox, Яндекс диск)•

Сервисы для командной работы (Trello, Miro, MS Teams, Google Docs, Zoom)•

Цифровой дизайн

Photoshop, Adobe CS, Print Design, Photography, Adobe Flash, PowerPoint

Управление продуктом

Google Analytics, Excel, UserTesting

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1. Основные понятия виброакустики применительно к НТС. Нормативное регулирование в области виброакустики при контроле состояния технических систем.	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021
2	Тема 2. Методы, приборы и системы измерения параметров НТС методами виброакустической диагностики.	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021
3	Тема 3. Средства виброакустического контроля, точки установки и легкодоступность.	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021
4	Тема 4. Проблемы оценки точности снятия сигнала и методы исключения фоновых данных.	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021

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

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебный корпус № 22, ауд. № 205	1. Проектор 2. Ноутбук Lenovo 3. Экран на штативе 4. Стол преподавателя 5. Доска меловая 1-поверхн. зеленый 1,5*1,0 – 1шт. 6. Парты моноблок двухместная со скамейкой – 15 шт. 7. Гидравлическое оборудование, плакаты с элементами гидросистем

Учебный корпус № 22, ауд. № 102	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стол преподавателя 2. Парты моноблок двухместная со скамейкой – 15 шт. 3. Доска меловая 1-поверхн. зеленый 1,5*1,0 – 1шт. 4. Стенд для регулировки ТНВД КИ-921М – 2 шт. 5. Стенд для проверки гидравлического оборудования КИ-42000УХЛ4; 6. Динотрическая машина МИП-100-2 УХЛ4.2 – 2 шт. 8. Наглядные пособия по ремонту ДВС - 8 шт. 9. Хонинговальный станок ЗГ 833 (Инв.№ 410134000000455) Расточный станок 2Е 78П (Инв.№ 410124000602777)
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки</i>	
<i>Общежитие № 9. Комната для самоподготовки</i>	

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости: лекции (занятия лекционного типа); практические занятия (занятия семинарского типа); групповые консультации; индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся; самостоятельная работа обучающихся; занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для качественного освоения дисциплины рекомендуется регулярное посещение лекционных и практических занятий. Целесообразно закрепление материала после каждого вида занятий, просматривая конспект, литературные источники.

Дисциплина «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» подразумевает значительный объем самостоятельной работы студентов. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы Интернет.

Сдача зачета осуществляется по утверждённому графику в период экзаменационной сессии. К зачету допускаются студенты, выполнившие учебную нагрузку по дисциплине.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, обязан самостоятельно проработать материал и отчитаться в устной форме, ответив на вопросы лектора по теме лекции.

Студент, пропустивший практическую работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме практической работы, порядок ее проведения и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок практических занятий.

Дисциплина «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» подразумевает значительный объем самостоятельной работы студентов. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы Интернет.

Сквозные кейсы: data-driven решения

прикладные

DATA AND ANALYTICS данные и аналитика

TAKING DECISION принятие решения

исследовательские

ECONOMETRICS AND MACHINE LEARNING эконометрика и машинное обучение

TAKING DECISION принятие решения

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При организации учебного процесса по изучению дисциплины «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» необходимо учитывать принципиальную особенность концепции ФГОС ВО – их компетентностную ориентацию. Компетентностный подход – подход, нацеленный на результат образования, где в качестве результата рассматривается не столько сумма усвоенной информации, а способность человека принимать решения в различных ситуациях и нести за них ответственность. Это предопределяет необходимость перестройки содержания и технологий обучения, обеспечивающих достижение ожидаемых результатов, совершенствование средств и процедур оценки этих результатов, а также индивидуальных оценочных средств для студентов.

При обучении дисциплине «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора» следует учитывать последние достижения науки и техники в области конструирования НТС, современные тенденции в информационно-цифровых технологиях статического и динамического контроля нагрузок в элементах конструкции технологического оборудования, действующие законодательные и нормативные акты. На лекционных занятиях наиболее важные положения, студенты должны иметь возможность фиксировать, путём конспектирования материала или иными средствами, для чего лектор должен делать в определённых местах соответствующие акценты.

Программу разработал:

Ступин Олег Александрович


«16» 06 2025 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора»»
ОПОП ВО по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализации «Автомобили и тракторы» (квалификация выпускника – специалист)

Голиницкий Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «**Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора**» ОПОП ВО по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализации «Автомобили и тракторы» (уровень обучения - специалист) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре технического сервиса машин и оборудования (разработчики: Ступин Олег Александрович, ст. преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «**Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам по выбору базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

В соответствии с Программой за дисциплиной «**Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора**» закреплено 3 **компетенции**. Дисциплина «**Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора**» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях, в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональным стандартом, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализации «Автомобили и тракторы».

4. Общая трудоёмкость дисциплины «**Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора**» составляет 2 зачётные единицы (72 часа/из них практическая подготовка 4 часа).

5. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора**» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

6. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

7. Программа дисциплины **«Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора»** предполагает занятия в интерактивной форме.

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления *23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»*

9. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с профессиональной литературой), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета в 7 сем, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины дисциплинам по выбору базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления *23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»*. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, периодическими изданиями – 1 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления *23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»*.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

12. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора»**.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Виброакустика и виброакустическая диагностика автомобиля и трактора»** ОПОП ВО по направлению *23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» «Автомобили и тракторы»* (квалификация выпускника - специалист), разработанная Ступиным О.А., ст. преподаватель кафедры ТСМиО соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: к.т.н., Голинничий Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством

 «16» 06 2025г.