

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного факультета _____ /А.В. Еремин/
«29» июня 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

**«Борьба с шумом и вибрацией наземных
транспортно-технологических машин»**

Направление подготовки (специальность) 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Профиль (специализация) «Машины и оборудование строительного комплекса»

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/4 года 11 мес.

Форма обучения Очная/Заочная

Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы _____ /Ю.Ф. Устинов/

Заведующий кафедрой строительной техники
и инженерной механики имени
профессора Н.А. Ульянова _____ /В.А. Жулай/

Руководитель ОПОП _____ /В.А. Жулай/

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целями преподавания дисциплины «Борьба с шумом и вибрацией наземных транспортно-технологических машин» являются: подготовка студентов к практической работе в проектных, эксплуатационных и производственных организациях; изучение колебательных процессов в механических системах и их математическое моделирование; защита человека от вредных воздействий вибрации и шума; повышение безопасности и надежности подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами дисциплины являются: обеспечение знаниями студентов в области теории колебаний; практического использования основных законов, правил и норм в проектировании и эксплуатации строительных машин и оборудования; освоение методов и способов защиты людей и окружающей среды от вредного воздействия вибрации и шума машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Борьба с шумом и вибрацией наземных транспортно-технологических машин» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Борьба с шумом и вибрацией наземных транспортно-технологических машин» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-7 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-1 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе

ПК-3 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-7	Знать основные понятия о колебательных процессах в механизмах и средах
	Уметь рассчитывать характеристики движущих сил

	в механизмах
	Владеть методами определения параметров движущих сил и сил сопротивления в механизмах и средах с использованием новых знаний и умений из смежных областей науки и техники
ПК-1	Знать научные основы возникновения сил трения и сил упругости
	Уметь рассчитывать силы трения и силы упругости в механизмах и средах
	Владеть методами определения сил трения и сил упругости в механизмах и
ПК-3	Знать основные характеристики шума и пути его распространения
	Уметь определять параметры шума и вибрации опытным путем
	Владеть методами снижения параметров шума и вибрации в транспортно-технологических машинах

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Борьба с шумом и вибрацией наземных транспортно-технологических машин» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	60	60
Часы на контроль	4	4

Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Характеристики сил в механизмах и машинах	Характеристики движущих сил, сил сопротивления, сил трения, сил упругости, импульсных и ударных сил.	2	-	2	4
2	Уравнения движения механизмов и машин	Уравнения движения механизмов с одной, двумя и несколькими степенями свободы с учетом трения и демпфирования.	2	-	2	4
3	Решение линейных уравнений движения механизмов и машин	- Типовые линейные уравнения движения механизмов и машин. - Решение линейных дифференциальных уравнений движения при свободных и вынужденных колебаниях.	2	-	2	4
4	Колебания в механизмах	Фрикционные колебания в механизмах, колебания в механизмах с упругими муфтами и упругими валами	2	-	2	4
5	Колебания в машинах	Колебания в рычажных и кулачковых механизмах	2	-	2	4
6	Виброизоляция и защита человека от вибрации при периодических возмущающих силах	Виброизоляция при периодических возмущающих силах.	2	-	2	4
7	Виброизоляция при ударном возмущении	Ударное возмущение в источниках	2	2	2	6
8	Виброизоляция при случайном возмущении.	Источники случайных возмущений	2	2	2	6
9	Нормирование вибрации, поверочный расчет систем виброизоляции человека	Измерение параметров вибрации	2	2	2	6
10	Общие вопросы борьбы с шумом	Физиолого- гигиенические и социально-экономические аспекты борьбы с шумом	-	2	2	4
11	Требования к защите от шума при проектировании и эксплуатации механизмов, машин и технологических процессов.	Требования к защите от шума операторов машин	-	2	2	4
12	Методы и средства борьбы с шумом машин и механизмов	Звукоизоляция, звукоотражение, звукопоглощение.	-	2	2	4
13	Виды шумов и способы их снижения	Механические, аэродинамические, гидродинамические, электромагнитные шумы	-	2	4	6
14	Виброакустические измерения	Измерение акустических характеристик	-	2	4	6
15	Измерение параметров вибрации	Приборы для измерения вибрации	-	2	4	6
Итого			18	18	36	72

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Характеристики сил в механизмах и машинах	Характеристики движущих сил, сил сопротивления, сил трения, сил упругости, импульсных и ударных сил.	2	-	4	6
2	Уравнения движения	Уравнения движения механизмов с одной,	2	-	4	6

	механизмов и машин	двумя и несколькими степенями свободы с учетом трения и демпфирования.				
3	Решение линейных уравнений движения механизмов и машин	- Типовые линейные уравнения движения механизмов и машин. - Решение линейных дифференциальных уравнений движения при свободных и вынужденных колебаниях.	-	-	4	4
4	Колебания в механизмах	Фрикционные колебания в механизмах, колебания в механизмах с упругими муфтами и упругими валами	-	-	4	4
5	Колебания в машинах	Колебания в рычажных и кулачковых механизмах	-	-	4	4
6	Виброизоляция и защита человека от вибрации при периодических возмущающих силах	Виброизоляция при периодических возмущающих силах.	-	-	4	4
7	Виброизоляция при ударном возмущении	Ударное возмущение в источниках	-	-	4	4
8	Виброизоляция при случайном возмущении.	Источники случайных возмущений	-	-	4	4
9	Нормирование вибрации, поверочный расчет систем виброизоляции человека	Измерение параметров вибрации	-	-	4	4
10	Общие вопросы борьбы с шумом	Физиолого- гигиенические и социально-экономические аспекты борьбы с шумом	-	-	4	4
11	Требования к защите от шума при проектировании и эксплуатации механизмов, машин и технологических процессов.	Требования к защите от шума операторов машин	-	-	4	4
12	Методы и средства борьбы с шумом машин и механизмов	Звукоизоляция, звукоотражение, звукопоглощение.	-	-	4	4
13	Виды шумов и способы их снижения	Механические, аэродинамические, гидродинамические, электромагнитные шумы	-	-	4	4
14	Виброакустические измерения	Измерение акустических характеристик	-	2	4	6
15	Измерение параметров вибрации	Приборы для измерения вибрации	-	2	4	6
Итого			4	4	60	68

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;
«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-7	знать основные понятия о колебательных процессах в механизмах и средах	знает основные понятия о колебательных процессах в механизмах и средах	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь рассчитывать характеристики движущих сил в механизмах	умеет рассчитывать характеристики движущих сил в механизмах	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами определения параметров движущих сил и сил сопротивления в механизмах и средах с использованием новых знаний и умений из смежных областей науки и техники	владеет методами определения параметров движущих сил и сил сопротивления в механизмах и средах с использованием новых знаний и умений из смежных областей науки и техники	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать научные основы возникновения сил трения и сил упругости	знает научные основы возникновения сил трения и сил упругости	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь рассчитывать силы трения и силы упругости в механизмах и средах	умеет рассчитывать силы трения и силы упругости в механизмах и средах	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами определения сил трения и сил упругости в механизмах и средах с учетом оценки результатов	владеет методами определения сил трения и сил упругости в механизмах и средах с учетом оценки результатов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать основные характеристики шума и пути его распространения	знает основные характеристики шума и пути его распространения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять параметры шума и вибрации опытным путем	умеет определять параметры шума и вибрации опытным путем	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами снижения параметров шума и вибрации в транспортно-технологических машинах	владеет методами снижения параметров шума и вибрации в транспортно-технологических машинах	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

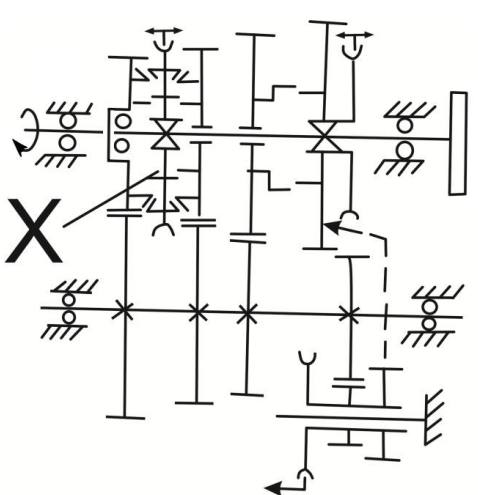
«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-7	знать основные понятия о колебательных процессах в механизмах и средах	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь рассчитывать характеристики движущих сил в механизмах	Решение стандартных практических задач	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами определения параметров движущих сил и сил сопротивления в механизмах и средах с использованием новых знаний и умений из смежных областей науки и техники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	знать научные основы возникновения сил трения и сил упругости	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь рассчитывать силы трения и силы упругости в механизмах и средах	Решение стандартных практических задач	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами определения сил трения и сил упругости в механизмах и средах с учетом оценки результатов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать основные характеристики шума и пути его распространения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь определять параметры шума и вибрации опытным путем	Решение стандартных практических задач	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами снижения параметров шума и вибрации в транспортно-технологических машинах	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1.	Важнейшая вибрационная характеристика.? а) амплитуда колебаний; б) период колебаний; в) масса тела; г) собственная частота
----	---

2.	Условие возникновения резонанса? а) частота возмущающей силы (ω) совпадает с частотой собственных колебаний (ω_c), $\omega = \omega_c$; б) $\omega > \omega_c$; в) $\omega < \omega_c$; г) $\omega = \omega_c = 0$;
3.	Определить суммарный уровень звука двух одинаковых источников с уровнем каждого источника 100 дБ? а) 150; б) 103; в) 125; г) 200
4.	Допустимые уровни звука в кабине транспортно – технологических машин (дБА)? а) 75; б) 80; в) 85; г) 90
5.	Основной шумовой характеристикой машины являются уровни звуковой мощности в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (Гц) в диапазоне? а) 63-8000; б) 31,5 – 16000; в) 100-10000; г) 50 -1000
6.	Как называется узел, обозначенный на кинематической схеме буквой X?  Ответ: а) Соединение валов КПП и дополнительной коробки; б) синхронизатор; в) коробка отбора мощностей; г) механизм включения заднего хода.
7.	Сколько тысяч тракторов ежегодно выпускалось в России в 80-х годах 20 века? Ответ: а) 350-400; б) 580-600; в) 625-650; г) 675-800.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1.	В каком варианте точно перечислены основные типы источников шума? а) Механический, воздушный, аэродинамический, гидродинамический; б) механический, электромагнитный, аэродинамический, гидродинамический; в) механический, гидравлический, электромагнитный, аэродинамический; г) механический, электромагнитный, комбинированный, аэродинамический.
2.	Какими процессами в сочленяемых деталях порождается весь спектр собственных частот в механизмах а) Высокой частотой вращения детали; б) высокими скоростями взаимного перемещения детали; в) применением жестких материалов для изготовления деталей; г) ударами в сочленениях.
3.	В каком ответе правильно перечислены виды гидродинамического шума? а) Образование вихрей на твердых границах, пульсация давления, автоколебания упругих конструкций, кавитация жидкостей; б) образование шума на пористых границах, пульсация давления, автоколебания конструкции, кавитация жидкости;

	в) колебания упругих конструкций, пульсация давления, кавитация жидкостей; г) образование вихрей на твердых поверхностях, постоянство давления, автоколебания упругих конструкций, кавитация жидкостей.
4.	Источники электромагнитного шума? а) Вращающиеся магнитные силы и моменты в воздушном зазоре электрических машин, частота колебаний статора, виброскорости, площадь и свойства излучающей поверхности; б) масса электрических машин, наличие кожуха, частота колебаний статора, виброскорости; в) применение виброизоляторов, масса электрических машин, наличие кожуха, виброскорости; г) сечение и длина электропроводки для включения электромашин в цепь, частота колебаний статора, виброскорости, площадь и свойства излучающей поверхности.
5.	Что не является причиной шума зубчатых передач? а) Взаимное соударение зубьев при входе в зацепление; б) переменная деформация зубьев; в) кинематические погрешности; г) постоянство действующих сил в зацеплении.
6.	Определить по упрощенной формуле средний радиус ведущего диска муфты сцепления при следующих ее параметрах: $P=1000$ кг; $\mu=0,5$; $i=2$; $M_c=150$ кгс. Ответ: а) 0,1 м; б) 0,15 м; в) 0,2 м; г) 0,3 м.
7.	Габаритные параметры автомобилей по высоте? Ответ: а) до 2,5 м; б) до 3 м; в) до 4 м; г) до 3,8 м.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1.	Эксплуатационные дефекты, влияющие на увеличение шума зубчатых передач? а) изменение передаваемого крутящего момента; б) недостаточное количество смазочных материалов; в) износ деталей зубчатой передачи; г) отсутствие своевременного и высококачественного ремонта зубчатых передач.
2.	Составляющая вибрации и шума от деформации зубьев под нагрузкой не зависит? а) от числа зубьев; б) частоты вращения; в) частоты пересопряжения зубьев; г) модуля зубчатого зацепления.
3.	Снижение уровня шума зубчатых передач может быть достигнуто за счет? а) снижение частоты вращения зубчатых колес; б) снижение величины действующих переменных сил и моментов; в) снижение коэффициента передачи звуковых колебаний от мест возникновения к местам излучения; г) снижение внутреннего трения материалов зубчатых колес
4.	Конструктивным изменением направленным на снижение шума в источнике не относятся? а) изменение жесткости отдельных деталей; б) изменение масс деталей; в) применение звукопоглощающих и звукоизолирующих материалов; г) время работы
5.	Год создания первого гусеничного трактора русским механиком-самоучкой Ф.А. Блиновым? Ответ: а) 1738; б) 1844; в) 1879; г) 1902.
6.	Допустимая осевая нагрузка на дорогу I или II категории для автомобиля, имеющего базу три и более метров? Ответ: а) 6 т.; б) 5.5 т.; в) 10 т.; г) 9 т.
7.	В каком ответе наиболее полно и правильно перечислены преимущества компоновки автомобиля с двигателем в кабине? Ответ: а) хороший обзор, удобство управления двигателем, простая звукоизоляция и теплоизоляция двигателя, хорошая, степень использования длины

	автомобиля; б) удобство управления двигателем, простая конструкция устройства обеспечивающего доступ к двигателю, хороший обзор; в) простая звукоизоляция, и теплоизоляция двигателя, хороший обзор, хорошая степень использования длины автомобиля; г) хороший обзор, хорошая степень использования длины автомобиля, удобство обслуживания, двигателя, простота управления двигателем
--	---

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1	Дать определение характеристики силы.
2	Что такое - движущая сила?
3	Понятие о входном и выходном звеньях.
4	Дать определение ведущего и ведомого звена.
5	Характеристики сил сопротивления.
6	Характеристики сил трения покоя.
7	Характеристики сил трения скольжения.
8	Характеристики сил упругости.
9	Характеристики импульсных и ударных сил.
10	Уравнение движения механизмов с одной степенью свободы.
11	Уравнение движения с учетом сил трения.
12	Уравнение движения механизмов с двумя степенями свободы.
13	Типовые линейные уравнения движения механизмов и машин.
14	Решение линейных уравнений движения при вынужденных колебаниях.
15	Уравновешивание масс в механизмах.
16	Уравновешивание сил в механизмах.
17	Линейный виброизолятор.
18	Колебания одноосного виброизолятора при силовом возмущении.
19	Колебания одноосного виброизолятора при кинематическом возмущении.
20	Двухкаскадная виброизоляция.
21	Пружинный динамический гаситель колебаний.
22	Характеристики вибрации, показатели спектрального состава вибрации.
23	Виды шума и их источники.
24	Способы снижения шума.
25	Приборы для измерения вибрации.
26	Приборы для измерения шума.
27	Измерение вибрации и шума в полосах частот.
28	Понятие о структурном шуме.
29	Влияние вибрации на здоровье человека.
30	Влияние шума на здоровье человека.
31	Актуальность проблемы борьбы с шумом.
32	Перспективы борьбы с шумом.
33	Конструктивные особенности ЗТМ.
34	Основные источники виброакустической энергии на ЗТМ.
35	Классификация возмущающих сил и их характерные спектры на транспортно-технологических машинах.
36	Определение основных частот и гармоник возмущающих сил в транспортно-технологических машинах.
37	Причины динамической неуравновешенности карданных передач.
38	Методы снижения виброакустической энергии на транспортно-технологических машинах.
39	Спектральный анализ шума, октавные и треть-октавные полосы со среднегеометрическими частотами.
40	Сложение шума двух и более источников.

41	Перевод уровня звукового давления (УЗД) в уровень звука (УЗ).
42	Схема полусферической поверхности для измерения уровня звуковой мощности, например, фронтального колесного погрузчика.
43	Временные характеристики шума.
44	Средства, позволяющие улучшить звукоизоляцию и звукопоглощение в кабине транспортно-технологических машин.
45	Методы и средства снижения внешнего шума транспортно-технологических машин.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет может проводиться по итогам текущего контроля успеваемости путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

1. Оценка «Незачтено» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов и заданий.

Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

- Студент демонстрирует непонимание вопросов и заданий.

- У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует полное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

- Студент демонстрирует значительное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

- Студент демонстрирует частичное понимание вопросов и заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

При проведении зачета допускается замена части теоретических вопросов практическими заданиями в виде тест-вопросов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Характеристики сил в механизмах и машинах	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
2	Уравнения движения механизмов и машин	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
3	Решение линейных уравнений движения механизмов и машин	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
4	Колебания в механизмах	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету

		3	
5	Колебания в машинах	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
6	Виброизоляция и защита человека от вибрации при периодических возмущающих силах	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
7	Виброизоляция при ударном возмущении	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
8	Виброизоляция при случайном возмущении.	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
9	Нормирование вибрации, поверочный расчет систем виброизоляции человека	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
10	Общие вопросы борьбы с шумом	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
11	Требования к защите от шума при проектировании и эксплуатации механизмов, машин и технологических процессов.	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
12	Методы и средства борьбы с шумом машин и механизмов	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
13	Виды шумов и способы их снижения	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
14	Виброакустические измерения	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету
15	Измерение параметров вибрации	ОПК-7, ПК-1, ПК-3	Тест, вопросы к зачету

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач

на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Устинов Ю.Ф. Механические колебания и виброакустическая защита транспортно-технологических строительных машин: учеб. пособие / Ю.Ф. Устинов; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2015. – 239 с.
2. Жеглов, Л.Ф. Виброакустика колесных машин: Учеб. пособие / Л.Ф. Жеглов. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2009. – 135 с.
3. Зорин, В.А. Требования безопасности к наземным транспортным системам [Текст]: учебник / В.А. Зорин, В.А. Даугелло, Н.С. Севрюгина; Московский автомобильно-дорожный институт; Белгор. гос. технол. ун-т. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 187 с.
4. Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом. – М.: Университетская книга, Логос, 2008. – 424 с.
5. Вибрации в технике: Справочник в 6 томах / Ред. совет: К.В. Фролов (предс.) – М.: Машиностроение, 1995 -2001.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Графические редакторы: MS Paint, Adobe Photoshop.
4. Средство подготовки презентаций: PowerPoint.
5. . Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
6. Консультирование посредством электронный почты.
7. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft
8. Outlook.
9. Комплекс программ автоматизированного расчёта и проектирования машин АРМ «Win Machine».
10. <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
11. <http://www.apm.ru> (Научно-технический центр «Автоматизированное Проектирование Машин»).
12. <http://standard.gost.ru> (Росстандарт).
13. <http://www1.fips.ru> (Федеральный институт промышленной собственности).

<http://www.fepo.ru> (Подготовка к ФЭПО, использование возможностей тренировочного Интернет-тестирования).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для обеспечения лекционных занятий мультимедийной техникой используются ноутбук ASUS, компьютерный проектор, переносной проекционный экран, оверхед для показа с пленки, комплект кодотранспорантов по курсу «Борьба с шумом и вибрацией наземных транспортно-технологических машин» РНПО Росучприбор.

Для обеспечения практических занятий используются компьютеры (9 шт.) со специализированным программным обеспечением, плоттер, принтер.

При проведении лабораторных работ используется следующее учебно-лабораторное оборудование:

1. Комплект слайдов по теории колебаний.
2. Макеты, плакаты.
3. Вибрационный электродинамический стенд ВЭДС- 10 А.
4. Вибростенд с электромагнитным стандартным вибратором.
5. Набор различных по конструкции виброизоляторов.
6. Интерферометры стандартные.
7. Виброметр «Октава – 101 ВМ».
8. Шумомер «Октава – 101 АМ».
9. Метеомер МЭС-200
10. Вентилятор Honeywell.
11. Генератор звука ГЗ-19

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Борьба с шумом и вибрацией наземных транспортно-технологических машин» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета параметров вибрации и шума ТТМ. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов,

	терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
3	Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	