

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Борьба с шумом и вибрацией автотранспортных
и беспилотных средств»

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль Эксплуатация, безопасность и техническая экспертиза
автотранспортных и беспилотных средств

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2026

Воронеж 2026

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целями преподавания дисциплины «Борьба с шумом и вибрацией автотранспортных и беспилотных средств» 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 автотранспортных и беспилотных средств.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами дисциплины являются: обеспечение знаниями студентов в области теории колебаний; практическое использование основных законов, правил и норм в проектировании и эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств; 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 автотранспортных и беспилотных средств» относится к факультативным дисциплинам блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Борьба с шумом и вибрацией автотранспортных и беспилотных средств» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен разрабатывать конструкции и знать особенности эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать: основные понятия о колебательных процессах в механизмах и средах; научные основы возникновения сил трения и сил упругости; основные характеристики шума и пути его распространения; принципы разработки конструкции и особенности эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств
	Уметь: рассчитывать характеристики движущих сил в механизмах; рассчитывать силы трения и силы упругости в механизмах и средах; определять параметры шума и вибрации опытным путем; рассчитывать конструкции и определять режимы эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств

	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; методами определения сил трения и сил упругости в механизмах и средах с учетом оценки результатов; методами снижения параметров шума и вибрации в автотранспортных и беспилотных средствах с учетом особенностей их конструкции и режимов эксплуатации
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Борьба с шумом и вибрацией автотранспортных и беспилотных средств» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
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
		5
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа	56	56
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	Основные цели и задачи дисциплины. Характеристики движущих сил, сил сопротивления, сил трения, сил упругости, импульсных и ударных сил	2	1	4	7
2	Уравнения движения механизмов и машин	Уравнения движения механизмов с одной, двумя и несколькими степенями свободы с учетом сил трения и демпфирования. Типовые линейные уравнения движения механизмов и машин. Решение линейных дифференциальных уравнений движения при свободных и вынужденных колебаниях	4	2	6	12
3	Колебания в машинах и механизмах, их уравнивание	Фрикционные колебания в механизмах, колебания в механизмах с упругими муфтами и упругими валами. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах. Источники случайных возмущений. Уравнивание масс и уравнивание сил в механизмах и машинах. Кулачковые и пружинные разгрузатели	4	2	6	12
4	Виды шумов. Методы и средства борьбы с шумом машин и механизмов	Виды шумов. Механические, аэродинамические, гидродинамические и электромагнитные шумы. Физиолого-гигиенические и социально-экономические аспекты борьбы с шумом. Требования к защите от шума операторов при эксплуатации машин. Способы снижения механических, аэродинамических, гидродинамических и электромагнитных шумов в автотранспортных и беспилотных средствах. Снижение шума методами звукоизоляции и звукопоглощения	4	5	8	17
5	Измерение параметров шума и вибрации машин и механизмов	Акустические измерения. Измерение шумовых характеристик источников шума. Измерение вибрации. Измерение параметров вибрации машин и механизмов. Приборы для измерения шума и вибрации автотранспортных и беспилотных средств. Измерение виброакустических характеристик автотранспортных и беспилотных средств	2	4	6	12
6	Виброизоляция и защита от вибрации оператора и чувствительных к ней приборов и узлов машин	Виброизоляция при периодических возмущающих силах. Виброизоляция при ударном возмущении. Виброизоляция при случайном возмущении. Нормирование вибрации, поверочный расчет систем виброизоляции оператора и чувствительных к вибрации приборов и узлов машин	2	4	6	12
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	Основные цели и задачи дисциплины. Характеристики движущих сил, сил сопротивления, сил трения, сил упругости, импульсных и ударных сил	0,5	-	8	8,5
2	Уравнения движения механизмов и машин	Уравнения движения механизмов с одной, двумя и несколькими степенями свободы с учетом сил	0,5	-	8	8,5

		трения и демпфирования. Типовые линейные уравнения движения механизмов и машин. Решение линейных дифференциальных уравнений движения при свободных и вынужденных колебаниях				
3	Колебания в машинах и механизмах, их уравнивание	Фрикционные колебания в механизмах, колебания в механизмах с упругими муфтами и упругими валами. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах. Источники случайных возмущений. Уравнивание масс и уравнивание сил в механизмах и машинах. Кулачковые и пружинные разгрузатели	1	-	10	11
4	Виды шумов. Методы и средства борьбы с шумом машин и механизмов	Виды шумов. Механические, аэродинамические, гидродинамические и электромагнитные шумы. Физиолого-гигиенические и социально-экономические аспекты борьбы с шумом. Требования к защите от шума операторов при эксплуатации машин. Способы снижения механических, аэродинамических, гидродинамических и электромагнитных шумов в автотранспортных и беспилотных средствах. Снижение шума методами звукоизоляции и звукопоглощения	2	2	10	14
5	Измерение параметров шума и вибрации машин и механизмов	Акустические измерения. Измерение шумовых характеристик источников шума. Измерение вибрации. Измерение параметров вибрации машин и механизмов. Приборы для измерения шума и вибрации автотранспортных и беспилотных средств. Измерение виброакустических характеристик автотранспортных и беспилотных средств	1	2	10	13
6	Виброизоляция и защита от вибрации оператора и чувствительных к ней приборов и узлов машин	Виброизоляция при периодических возмущающих силах. Виброизоляция при ударном возмущении. Виброизоляция при случайном возмущении. Нормирование вибрации, поверочный расчет систем виброизоляции оператора и чувствительных к вибрации приборов и узлов машин	1	2	10	13
Итого			6	6	56	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
ПК-4	Знать: основные понятия о колебательных процессах в механизмах и средах; научные основы возникновения сил трения и сил упругости; основные характеристики шума и пути его распространения; принципы разработки конструкции и особенности эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств	Знает: основные понятия о колебательных процессах в механизмах и средах; научные основы возникновения сил трения и сил упругости; основные характеристики шума и пути его распространения; принципы разработки конструкции и особенности эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: рассчитывать характеристики движущих сил в механизмах; рассчитывать силы трения и силы упругости в механизмах и средах; определять параметры шума и вибрации опытным путем; рассчитывать конструкции и определять режимы эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств	Умеет: рассчитывать характеристики движущих сил в механизмах; рассчитывать силы трения и силы упругости в механизмах и средах; определять параметры шума и вибрации опытным путем; рассчитывать конструкции и определять режимы эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств	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; методами определения сил трения и	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	методами определения сил трения и сил упругости в механизмах и средах с учетом оценки результатов; методами снижения параметров шума и вибрации в автотранспортных и беспилотных средствах с учетом особенностей их конструкции и режимов эксплуатации	сил упругости в механизмах и средах с учетом оценки результатов; методами снижения параметров шума и вибрации в автотранспортных и беспилотных средствах с учетом особенностей их конструкции и режимов эксплуатации		
--	--	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

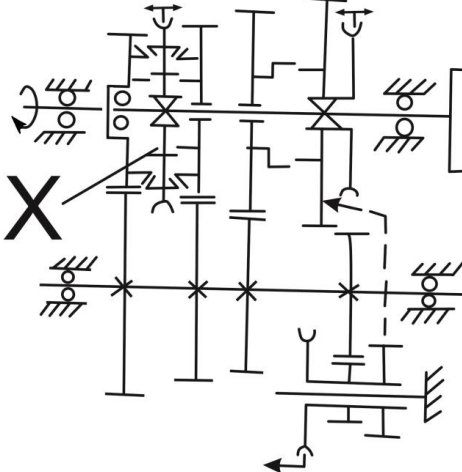
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	Знать: основные понятия о колебательных процессах в механизмах и средах; научные основы возникновения сил трения и сил упругости; основные характеристики шума и пути его распространения; принципы разработки конструкции и особенности эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: рассчитывать характеристики движущих сил в механизмах; рассчитывать силы трения и силы упругости в механизмах и средах; определять параметры шума и вибрации опытным путем; рассчитывать конструкции и определять режимы эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: методами определения	Решение прикладных задач в конкретной	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	параметров движущих сил и сил сопротивления в механизмах и средах с использованием новых знаний и умений из смежных областей науки и техники; методами определения сил трения и сил упругости в механизмах и средах с учетом оценки результатов; методами снижения параметров шума и вибрации в автотранспортных и беспилотных средствах с учетом особенностей их конструкции и режимов эксплуатации	предметной области	большинстве задач	
--	--	--------------------	-------------------	--

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	Все источники звука можно свести к трем простейшим: протяженная пластина, совершающая синфазные колебания; точечный источник. Какую форму имеет третий источник? <i>а) сферический с радиусом, больше длины звуковой волны; б) круглый; в) линейный; г) эллиптический</i>
2	Звуковая мощность, излучаемая свободной пластиной, приближенно может быть определена по формуле $W = \rho c S V^2 j$, где S и j – площадь и коэффициент излучения пластины, соответственно; ρc – волновое сопротивление среды. Что означает параметр V ? <i>а) плотность среды; б) объем пластины; в) толщина пластины; г) скорость частиц среды в прямой волне (виброскорость)</i>
3	Используя формулу энергетического суммирования или таблицу суммирования уровней шума определить общий шум двух источников со значениями уровней звука 100 дБ и 102 дБ. <i>а) 104 дБ; б) 202 дБ; в) 120 дБ; г) 150 дБ</i>
4	Важнейшая вибрационная характеристика? <i>а) амплитуда колебаний; б) период колебаний; в) масса тела; г) собственная частота</i>
5	Условие возникновения резонанса? <i>а) частота возмущающей силы (ω) совпадает с частотой собственных колебаний (ω_c), $\omega = \omega_c$; б) $\omega > \omega_c$; в) $\omega < \omega_c$; г) $\omega = \omega_c = 0$</i>
6	Определить суммарный уровень звука двух одинаковых источников с уровнем каждого источника 100 дБ <i>а) 150; б) 103; в) 125; г) 200</i>
7	Допустимые уровни звука в кабине автотранспортных и беспилотных средств (дБА)?

	<i>а) 75; б) 80; в) 85; г) 90</i>
8	Основной шумовой характеристикой машины являются уровни звуковой мощности в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (Гц) в диапазоне? <i>а) 63-8000; б) 31,5-16000; в) 100-10000; г) 50-1000</i>
9	Как называется узел, обозначенный на кинематической схеме буквой X?  <i>а) Соединение валов КПП и дополнительной коробки; б) синхронизатор; в) коробка отбора мощностей; г) механизм включения заднего хода</i>
10	Для цилиндрического участка вала жесткость C при кручении может быть определена по формуле: GJ/l , где l – длина вала; J – полярный момент инерции. Какая характеристика вала обозначается буквой G ? <i>а) модуль упругости; б) сила упругости; в) площадь поперечного сечения вала; г) модуль Юнга (сдвига)</i>

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1	В каком варианте точно перечислены основные типы источников шума? <i>а) механический, воздушный, аэродинамический, гидродинамический; б) механический, электромагнитный, аэродинамический, гидродинамический; в) механический, гидравлический, электромагнитный, аэродинамический; г) механический, электромагнитный, комбинированный, аэродинамический</i>
2	Какими процессами в сочленяемых деталях порождается весь спектр собственных частот в механизмах? <i>а) высокой частотой вращения детали; б) высокими скоростями взаимного перемещения детали; в) применением жестких материалов для изготовления деталей; г) ударами в сочленениях</i>
3	В каком ответе правильно перечислены виды гидродинамического шума? <i>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</i>
4	Источники электромагнитного шума? <i>а) вращающиеся магнитные силы и моменты в воздушном зазоре электрических машин, частота колебаний статора, виброскорости, площадь и свойства</i>

	<i>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</i>
5	Что не является причиной шума зубчатых передач? <i>а) взаимное соударение зубьев при входе в зацепление; б) переменная деформация зубьев; в) кинематические погрешности; г) постоянство действующих сил в зацеплении</i>
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. <i>а) 0,1 м; б) 0,15 м; в) 0,2 м; г) 0,3 м</i>
7	Габаритные параметры автомобилей по высоте? <i>а) до 2,5 м; б) до 3 м; в) до 4 м; г) до 3,8 м</i>
8	Какой параметр звука определяется выражением $L = 20 \cdot \lg(p/p_0)$, где $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па? <i>а) интенсивность звука; б) уровень звукового давления, дБ; в) уровень мощности; г) уровень скорости</i>
9	Что такое податливость упругого элемента? <i>а) деформация; б) модуль сдвига; в) модуль упругости; г) величина, обратная коэффициенту жесткости</i>
10	Сила упругости F пружины или другого упругого элемента, испытывающего растяжение или сжатие связана с линейной деформацией X зависимостью $F=CX$. Что в этой формуле означает C ? <i>а) модуль сдвига; б) модуль упругости; в) коэффициент жесткости; г) площадь поперечного сечения упругого элемента</i>

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	Эксплуатационные дефекты, влияющие на увеличение шума зубчатых передач? <i>а) изменение передаваемого крутящего момента; б) недостаточное количество смазочных материалов; в) износ деталей зубчатой передачи; г) отсутствие своевременного и высококачественного ремонта зубчатых передач</i>
2	Составляющая вибрации и шума от деформации зубьев под нагрузкой не зависит <i>а) от числа зубьев; б) частоты вращения; в) частоты пересопряжения зубьев; г) модуля зубчатого зацепления</i>
3	Снижение уровня шума зубчатых передач может быть достигнуто за счет <i>а) снижения частоты вращения зубчатых колес; б) снижения величины действующих переменных сил и моментов; в) снижения коэффициента передачи звуковых колебаний от мест возникновения к местам излучения; г) снижения внутреннего трения материалов зубчатых колес</i>
4	К конструктивным изменениям, направленным на снижение шума в источнике не относятся <i>а) изменение жесткости отдельных деталей; б) изменение масс деталей; в) применение звукопоглощающих и звукоизолирующих материалов; г) время работы</i>
5	Для ориентировочной оценки «акустического совершенства» машины используется отношение звуковой мощности, излучаемой источниками машины к мощности ее двигателя (ее акустический КПД). Какой КПД (η_a) для автотранспортных и беспилотных средств рекомендуется?

	<i>а) $\eta_a = 10^{-5}$; б) $\eta_a = 10^{-6}$; в) $\eta_a = 10^{-7}$; г) $\eta_a = 10^{-8}$</i>
6	Допустимая осевая нагрузка на дорогу I или II категории для автомобиля, имеющего базу три и более метров? <i>а) 6 т; б) 5,5 т; в) 10 т; г) 9 т</i>
7	В каком ответе наиболее полно и правильно перечислены преимущества компоновки автомобиля с двигателем в кабине? <i>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</i>
8	Для цилиндрического стержня жесткость C при растяжении-сжатии определяется выражением $C = ES/l$, где l – длина стержня; S – площадь поперечного сечения стержня. Что означает параметр E ? <i>а) сила упругости; б) модуль упругости; в) модуль Юнга (сдвига); г) полярный момент инерции</i>
9	Какая скорость звука (м/с) в воздушной среде при температуре 20°C ? <i>а) 330; б) 340; в) 350; г) 360</i>
10	В практике борьбы с шумом используется выражение $\lambda = c/f$, где c – скорость звуковой волны; f – частота звука. Какой параметр определяется формулой? <i>а) амплитуда колебаний; б) время колебаний; в) длина волны; г) скорость движения частиц среды в волне</i>

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.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

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 «Не зачтено» 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	ПК-4	Тест, отчет по практическим занятиям, вопросы к зачету
2	Уравнения движения механизмов и машин	ПК-4	Тест, отчет по практическим занятиям, вопросы к зачету
3	Колебания в машинах и механизмах, их уравнивание	ПК-4	Тест, отчет по практическим занятиям, вопросы к зачету
4	Виды шумов. Методы и средства борьбы с шумом машин и механизмов	ПК-4	Тест, отчет по практическим занятиям, вопросы к зачету
5	Измерение параметров шума и вибрации машин и механизмов	ПК-4	Тест, отчет по практическим занятиям, вопросы к зачету
6	Виброизоляция и защита от вибрации оператора и чувствительных к ней приборов и узлов машин	ПК-4	Тест, отчет по практическим занятиям, 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. Крапивцев, В. Г. Виброакустика колесных машин : учебное пособие / В. Г. Крапивцев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 135 с. — ISBN 978-5-7038-3324-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

URL: <https://e.lanbook.com/book/52139>

2. Жеглов, Л. Ф. Виброакустика колесных машин : учебное пособие / Л. Ф. Жеглов. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 170 с. — ISBN 978-5-7038-3710-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система

URL: <https://e.lanbook.com/book/58534>

3. Сергиенко, В. П. Вибрация и шум в нестационарных процессах трения / В. П. Сергиенко, С. Н. Бухаров. — Минск : Белорусская наука, 2012. — 346 с. — ISBN 978-985-08-1450-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система

URL: <https://e.lanbook.com/book/90543>

4. Глушков, С. П. Совершенствование вибрационной защиты транспортных машин и сооружений : монография / С. П. Глушков, В. И. Кочергин. — Новосибирск : СГУПС, 2025. — 116 с. — ISBN 978-5-00148-489-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система

URL: <https://e.lanbook.com/book/512818>

5. Кочкин, А. А. Звукоизоляция слоистых вибродемпфированных элементов : учебное пособие / А. А. Кочкин. — Вологда : ВоГУ, 2022. — 83 с. — ISBN 978-5-87851-891-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система

URL: <https://e.lanbook.com/book/481445>

6. Хисматуллин, Ш. Ш. Защита от вибрации в отраслях промышленности и строительства : учебное пособие / Ш. Ш. Хисматуллин, Г. Г. Хисматуллина, И. В. Ефремов. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 290 с. — ISBN 978-5-7410-1243-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система

URL: <https://e.lanbook.com/book/97966>

7. Парахин А.М. Шум транспортных потоков : учебное пособие / Парахин А.М.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 62 с. — ISBN 978-5-7782-4034-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].

URL: <https://www.iprbookshop.ru/99245.html>

8. Нормативная база для оценки вибрационных характеристик конструкций : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению

20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Пожарная безопасность в строительстве» / В.Л. Мурзинов [и др.].. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 52 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].

URL: <https://www.iprbookshop.ru/72923.html>

9. Нормирование, измерение и гигиеническая оценка виброакустических факторов : учебное пособие / А. А. Шевченко, Л. П. Сливина, Е. И. Калинин, М. Е. Морозов. — Волгоград : ВолгГМУ, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-9653-0727-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система

URL: <https://e.lanbook.com/book/250178>

10. Иванов, Н. И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом : учебник / Н. И. Иванов. — Москва : Логос, 2016. — 432 с. — ISBN 978-5-98704-659-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].

URL: <https://www.iprbookshop.ru/70693.html>

11. Устинов, Юрий Федорович. Механические колебания и виброакустическая защита транспортно-технологических строительных машин [Текст] : учебное пособие : допущено учебно-методическим объединением / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2015 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2015). - 238 с. : ил. - Библиогр.: с. 225-226. - ISBN 978-5-89040-527-2 : 67-79.

12. Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направлений подготовки УГСН 23.00.00 "Наземные транспортно-технологические средства", "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Воронеж. гос. техн. ун-т, каф. строит. техники и инженер. механики им. Н. А. Ульянова ; сост. : В. А. Жулай. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий Воронежского ГАСУ, 2017). - 46 с. : ил.

13. 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.

14. 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:

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB;
2. 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. Электронная поставка;
3. Acrobat Pro 2017 Multiple Platforms Russian AOO License TLP (1- 4,999), право на использование;
4. MATLAB Classroom new Product From 10 to 24 Group Licenses;
5. Simulink Classroom new Product From 10 to 24 Group Licenses;
6. MathWorks SMS - Software Maintenance Service (per year);
7. APM WinMachine v. 9.4;
8. Учебный комплект КОМПАС-3D v24 MAX Renga Professional (ЛОЦМАН:PLM, ПОЛИНОМ:MDM, ВЕРТИКАЛЬ).

**Перечень свободно распространяемого
и бесплатного программного обеспечения**

1. 7zip;
2. Adobe Acrobat Reader;
3. Far Manager 3;
4. FastStone Image Viewer;
5. FileZilla Client;
6. GIMP;
7. Media Player Classic Black Edition;
8. Moodle;
9. Mozilla Firefox;
10. Notepad++;
11. OnlyOffice;
12. OpenOffice;
13. Paint.NET;
14. PDF24 Creator;
15. STDU Viewer;
16. VLC Media Player;
17. WinDjView;
18. Компас-3D Viewer;
19. Программное средство построения диаграмм Dia.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

[Министерство науки и высшего образования Российской Федерации](#)

[Федеральный портал "Российское образование"](#)

[Информационный ресурс библиотеки образовательной организации](#)

[Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](#)

[Образовательный портал ВГТУ](#)

[Wiki ВГТУ](#)

[Научный центр по фундаментальным исследованиям в области естественных и строительных наук](#)

[Научно-технический журнал "Высокие технологии в строительном комплексе"](#)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).

Приборы и оборудование:

- персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 9 штук;
- плоттер HP Design Jet;
- вибрационный электродинамический стенд ВЭДС-10А;
- вибростенд с электромагнитным стандартным вибратором;
- набор различных по конструкции виброизоляторов;
- интерферометры стандартные;
- виброметр «Октава-101ВМ»;
- шумомер «Октава-101АМ»;
- метеометр МЭС-200;
- генератор звука ГЗ-19;
- прибор КП-1609А;
- прибор КИ-1086;
- стенд СИ-968 (электрика);
- стенд КИ -1774 (гидравлика);
- стенд испытания агрегатов и оборудования автомобилей – 3шт.;
- компрессиметр;
- стенд определения критической скорости вращения вала ДМ63М (1975);
- стенд исследования подшипников качения ДМ28М;
- стенд для изучения характеристик подшипников ДМ554;
- стенд для изучения коэффициента трения подшипников скольжения ДМ29М;

- стенд для изучения коэффициента трения подшипников скольжения ДМ29;
- макет автомобильных узлов и агрегатов;
- стенд СДМ,М-106Э,ДД-2115;
- макет грузоподъемных машин и механизмов;
- стенд тормозной;
- стенд "Электроталь";
- стенд "Самоходная рельсовая тележка";
- стенд "Механизм подъема груза" (лебедка);
- стенд "Кран-штабель укладчик";
- стенд "Кран-балка";
- стенд "Механизм поворота".

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

По дисциплине «Борьба с шумом и вибрацией автотранспортных и беспилотных средств» 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 основных виброакустических параметров автотранспортных и беспилотных средств. 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 усвоению 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
----------	-----------------------------	----------------------------	--

Лист согласования

Автор	Ульянов Алексей Васильевич	Подписано	30.04.2026 11:03:15
Заведующий кафедрой	Жулай Владимир Алексеевич	Подписано	04.05.2026 9:30:04
Руководитель образовательной программы	Волков Николай Михайлович	Подписано	04.05.2026 10:36:07
Декан факультета	Тюнин Виталий Леонидович	Утверждено	04.05.2026 14:32:38