

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного факультета

В.Л. Тюнин

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Акустические исследования строительной техники»

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Профиль: Техническое и энергетическое обеспечение строительства

Квалификация выпускника: бакалавр

Нормативный период обучения: 4 года/ 5 лет

Форма обучения: очная/очно-заочная

Год начала подготовки: 2021/2022

Автор программы

 / Ю. Ф. Устинов/

Заведующий кафедрой
Строительной техники и
инженерной механики

 / В. А. Жулай /

Руководитель ОПОП

 / В. А. Жулай /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целями преподавания дисциплины «Акустические исследования строительной техники» 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 строительной техники.

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 строительной техники; освоение методов и способов защиты людей и окружающей среды от вредного воздействия вибрации и шума машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Акустические исследования строительной техники» относится к дисциплинам блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Акустические исследования строительной техники» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать: принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций строительной техники и ее компонентов; требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении строительной техники и ее компонентов; методики проведения измерений и испытаний
	Уметь: анализировать лучшие практики разработки строительной техники и ее компонентов; анализировать результаты испытаний строительной техники; систематизировать инженерные данные с учетом технических требований
	Владеть: навыками подготовки предложений по унификации и применению оригинальной или серийной

	строительной техники; осуществлять анализ результатов выполненных расчетов систем строительной техники; навыками разработки мероприятий по устранению замечаний по результатам испытаний строительной техники
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Акустические исследования строительной техники» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
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

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
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

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	Характеристики движущих сил, сил сопротивления. сил трения, сил упругости,	2	-	2	4

	механизмах и машинах	импульсных и ударных сил.				
2	Уравнения движения механизмов и машин	Уравнения движения механизмов с одной, двумя и несколькими степенями свободы с учетом трения и демпфирования.	2	2	2	6
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	8
4	Колебания в механизмах и машинах	- Фрикционные колебания в механизмах, колебания в механизмах с упругими муфтами и упругими валами. - Колебания в рычажных и кулачковых механизмах	2	2	4	8
5	Уравновешивание в механизмах машинах	- Уравновешивание масс. - Уравновешивание сил в механизмах и машинах. Кулачковые и пружинные разгрузатели.	2	2	4	8
6	Виброизоляция и защита человека от вибрации	- Виброизоляция при периодических возмущающих силах. - Виброизоляция при ударном возмущении. - Виброизоляция при случайном возмущении. - Нормирование вибрации, поверочный расчет систем виброизоляции человека.	2	2	4	8
7	Общие вопросы борьбы с шумом	- Физиолого-гигиенические и социально-экономические аспекты борьбы с шумом. - Требования к защите от шума при проектировании и эксплуатации механизмов, машин и технологических процессов. - Методы и средства борьбы с шумом машин и механизмов	2	2	4	8
8	Виды шумов и способы их снижения	- Механические, аэродинамические, гидродинамические, электромагнитные шумы. - Снижение шума методами звукоизоляции и звукопоглощения	2	2	4	8
9	Акустические измерения	Измерение шумовых характеристик источников шума.	2	2	4	8
10	Измерение вибрации	Измерение параметров вибрации машин и механизмов	-	2	4	6
Итого			18	18	36	72

очно-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	-	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	2	6
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	8
4	Колебания в механизмах и машинах	- Фрикционные колебания в механизмах, колебания в механизмах с упругими муфтами и упругими валами. - Колебания в рычажных и кулачковых механизмах	2	2	4	8
5	Уравновешивание в механизмах машинах	- Уравновешивание масс. - Уравновешивание сил в механизмах и машинах. Кулачковые и пружинные разгрузатели.	2	2	4	8
6	Виброизоляция и	Виброизоляция при периодических	2	2	4	8

	защита человека от вибрации	возмущающих силах. - Виброизоляция при ударном возмущении. - Виброизоляция при случайном возмущении. - Нормирование вибрации, поверочный расчет систем виброизоляции человека.				
7	Общие вопросы борьбы с шумом	- Физиолого-гигиенические и социально-экономические аспекты борьбы с шумом. - Требования к защите от шума при проектировании и эксплуатации механизмов, машин и технологических процессов. - Методы и средства борьбы с шумом машин и механизмов	2	2	4	8
8	Виды шумов и способы их снижения	- Механические, аэродинамические, гидродинамические, электромагнитные шумы. - Снижение шума методами звукоизоляции и звукопоглощения	2	2	4	8
9	Акустические измерения	Измерение шумовых характеристик источников шума.	2	2	4	8
10	Измерение вибрации	Измерение параметров вибрации машин и механизмов	-	2	4	6
Итого			18	18	36	72

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-1	Знать: принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций строительной техники и ее компонентов; требования нормативной	Знать: принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций строительной техники и ее компонентов; требования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении строительной техники и ее компонентов; методики проведения измерений и испытаний	нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении строительной техники и ее компонентов; методики проведения измерений и испытаний		
	Уметь: анализировать лучшие практики разработки строительной техники и ее компонентов; анализировать результаты испытаний строительной техники; систематизировать инженерные данные с учетом технических требований	Умеет: анализировать лучшие практики разработки строительной техники и ее компонентов; анализировать результаты испытаний строительной техники; систематизировать инженерные данные с учетом технических требований	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: навыками подготовки предложений по унификации и применению оригинальной или серийной строительной техники; осуществлять анализ результатов выполненных расчетов систем строительной техники; навыками разработки мероприятий по устранению замечаний по результатам испытаний строительной техники	Владеет: навыками подготовки предложений по унификации и применению оригинальной или серийной строительной техники; осуществлять анализ результатов выполненных расчетов систем строительной техники; навыками разработки мероприятий по устранению замечаний по результатам испытаний строительной техники	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 7 семестре для очной и очно-заочной форм обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

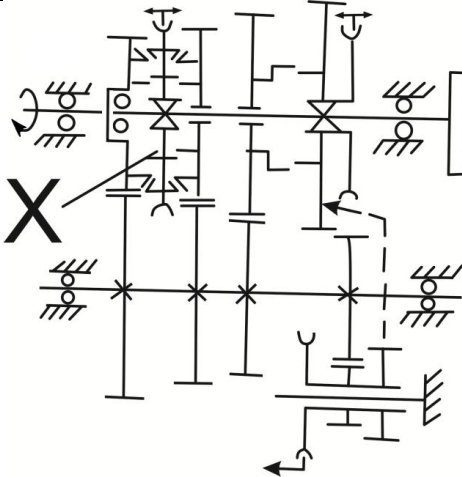
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	Знать: принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций строительной техники и ее компонентов; требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении строительной техники и ее компонентов;	Тест, зачет	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	методики проведения измерений и испытаний			
	Уметь: анализировать лучшие практики разработки строительной техники и ее компонентов; анализировать результаты испытаний строительной техники; систематизировать инженерные данные с учетом технических требований	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: навыками подготовки предложений по унификации и применению оригинальной или серийной строительной техники; осуществлять анализ результатов выполненных расчетов систем строительной техники; навыками разработки мероприятий по устранению замечаний по результатам испытаний строительной техники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован 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)

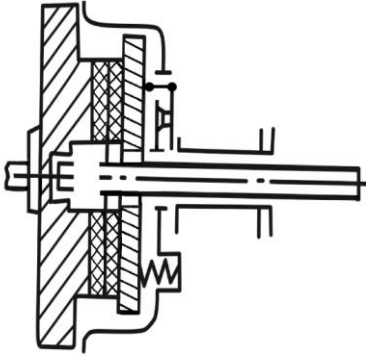
7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1	Важнейшая вибрационная характеристика? Ответ: а) амплитуда колебаний; б) период колебаний; в) масса тела; г) собственная частота
2	Условие возникновения резонанса? Ответ: 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? Ответ: а) 150; б) 103; в) 125; г) 200
4	Допустимые уровни звука в кабине транспортно – технологических машин (дБА)? Ответ: 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? Ответ: а) 63-8000; б) 31,5 – 16000; в) 100-10000; г) 50 -1000
6	Как называется узел, обозначенный на кинематической схеме буквой Х?

	 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.
8	В каком ответе наиболее полно и правильно перечислены способы снижения шума в транспортно-технологических машинах? Ответ: а) снижение шума в источниках возникновения, использование средств защиты от шума на пути его распространения, применение средств защиты, в которых используется дополнительный источник энергии, применение индивидуальных средств защиты; б) снижение частоты вращения двигателей, применение экранов, капотов и кожухов; в) снижение режима работы машины; г) не допускать в источниках шума и вибрации резонансных режимов работы.
9	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 транспортно-технологических машин рекомендуется? Ответ: а) $\eta_a = 10^{-5}$; б) $\eta_a = 10^{-6}$; в) $\eta_a = 10^{-7}$; г) $\eta_a = 10^{-8}$.
10	Какая природа шума отсутствует в следующем перечне: механическая, аэродинамическая, гидродинамическая? Ответ: а) ударная; б) электрическая; в) электромагнитная; г) воздушная.

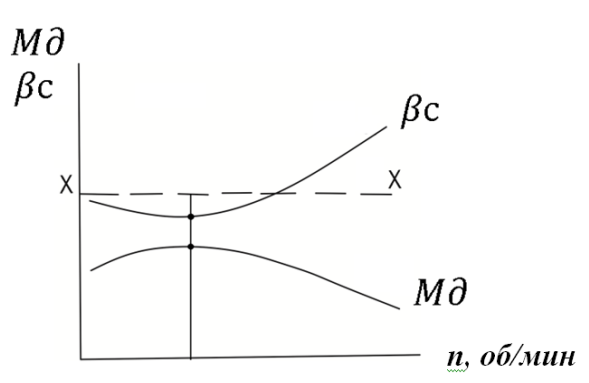
7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1	Что такое податливость упругого элемента? Ответ: а) деформация; б) модуль сдвига; в) модуль упругости; г) величина, обратная коэффициенту жесткости.
2	Назовите способы снижения вибрации агрегатов, механизмов и узлов? Ответ: а) виброизоляция, вибропоглощение, применение динамических гасителей колебаний; б) применение экранов, капотов и кожухов; в) использование мягких сидений; г) использование индивидуальных средств защиты.
3	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? Ответ: а) модуль сдвига; б) модуль упругости; в) коэффициент жесткости; г) площадь поперечного сечения упругого элемента.

4	Источники электромагнитного шума? Ответ: 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	Полная длина автопоезда? Ответ: а) до 26 м; б) до 20 м; в) до 18 м; г) до 24 м.
6	В каком ответе наиболее полно и правильно перечислены преимущества компоновки автомобиля с двигателем, расположенным между кабиной и кузовом? Ответ: а) удобство доступа к двигателю, простота управления двигателем, улучшенный обзор; хорошая степень использования длины автомобиля; б) удобство доступа к двигателю, простота управления коробкой перемены передач, простота конструкции, обеспечивающей доступ к двигателю, хорошая звукоизоляция кабины; в) простота управления двигателем, простота конструкции, обеспечивающей доступ к двигателю хорошая звукоизоляция кабины; г) простота управления двигателем, простота управления коробкой перемены передач, простота управления сцеплением, хорошая степень использования длины автомобиля
7	Схема какого механизма изображена на рисунке?  Ответ: а) Синхронизатор КПП; б) муфта сцепления; в) шарнир Гука; г) карданная передача
8	В каком варианте точно перечислены основные типы источников шума? Ответ: а) Механический, воздушный, аэродинамический, гидродинамический; б) механический, электромагнитный, аэродинамический, гидродинамический; в) механический, гидравлический, электромагнитный, аэродинамический; г) механический, электромагнитный, комбинированный, аэродинамический.
9	Какими процессами в сочленяемых деталях порождается весь спектр собственных частот в механизмах? Ответ: а) Высокой частотой вращения детали; б) высокими скоростями взаимного перемещения детали; в) применением жестких материалов для изготовления деталей; г) ударами в сочленениях.
10	В каком ответе правильно перечислены виды гидродинамического шума? Ответ: 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.
--	---

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	Что не является причиной шума зубчатых передач? Ответ: а) Взаимное соударение зубьев при входе в зацепление; б) переменная деформация зубьев; в) кинематические погрешности; г) постоянство действующих сил в зацеплении.
2	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.
3	Габаритные параметры автомобилей по высоте? Ответ: а) до 2,5 м; б) до 3 м; в) до 4 м; г) до 3,8 м.
4	Допустимая осевая нагрузка на дорогу I или II категории для автомобиля, имеющего базу менее трех метров? Ответ: а) 6 т; б) 5,5 т; в) 10 т; г) 9 т.
5	В каком ответе наиболее полно и правильно перечислены недостатки компоновки автомобиля с двигателем впереди? Ответ: а) ухудшенный обзор, плохая степень использования длины автомобиля, неудобный доступ к двигателю и муфте сцепления; б) ухудшенный обзор, сложная звукоизоляция кабины, сложное управление двигателем и КПП; в) ухудшенный обзор, сложное управление двигателем, плохая степень использования длины автомобиля; г) ухудшенный обзор, сложная звукоизоляция, сложное управление КПП, плохая степень использования длины автомобиля.
6	Зависимость какого параметра на графике показана пунктиром?  Ответ: а) момент муфты сцепления; б) момент двигателя; в) коэффициент запаса сцепления; г) коэффициент перегрузки двигателя.
7	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? Ответ: а) сила упругости; б) модуль упругости; в) модуль Юнга (сдвига); г) полярный момент инерции.
8	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? Ответ: а) модуль упругости; б) сила упругости; в) площадь поперечного сечения вала; г) модуль Юнга (сдвига).
9	Какая скорость звука (м/с) в воздушной среде при температуре 20 ⁰ С? Ответ: а) 330; б) 340; в) 350; г) 360.
10	В практике борьбы с шумом используется выражение $\lambda = c/f$, где c – скорость звуковой волны; f – частота звука. Какой параметр определяется формулой? Ответ: а) амплитуда колебаний; б) время колебаний; в) длина волны; г) скорость движения частиц среды в волне.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1	Дать определение ведущего и ведомого звена.
2	Характеристики сил сопротивления.
3	Характеристики сил трения покоя.
4	Характеристики сил трения скольжения.
5	Характеристики сил упругости, виброизоляторы.
6	Определение основных частот и гармоник возмущающих сил в технических системах.
7	Причины динамической неуравновешенности карданных передач.
8	Расчет критической частоты вращения карданного вала.
9	Характеристики вибрации, показатели спектрального состава вибрации.
10	Виды шума и их источники.
11	Колебания одноосного виброизолятора.
12	Уравнение движения механизмов с одной степенью свободы.
13	Актуальность проблемы борьбы с шумом.
14	Перспективы борьбы с шумом.
15	Конструктивные особенности строительных машин.
16	Основные источники виброакустической энергии в строительных машинах.
17	Классификация возмущающих сил и их характерные спектры в технических системах.
18	Методы снижения виброакустической энергии в технических системах.
19	Способы снижения шума.
20	Приборы для измерения шума и вибрации.
21	Измерение вибрации и шума в полосах частот.
22	Понятие о структурном шуме.
23	Влияние вибрации на здоровье человека.
24	Влияние шума на здоровье человека.

7.2.5 Примерный перечень вопросов 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 «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-1	Тест, зачет
2	Уравнения движения механизмов и машин	ОПК-1	Тест, зачет
3	Решение линейных уравнений движения механизмов и машин	ОПК-1	Тест, зачет
4	Колебания в механизмах и машинах	ОПК-1	Тест, зачет
5	Уравновешивание в механизмах машинах	ОПК-1	Тест, зачет
6	Виброизоляция и защита человека от вибрации	ОПК-1	Тест, зачет
7	Общие вопросы борьбы с шумом	ОПК-1	Тест, зачет
8	Виды шумов и способы их снижения	ОПК-1	Тест, зачет
9	Акустические измерения	ОПК-1	Тест, зачет
10	Измерение вибрации	ОПК-1	Тест, зачет

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. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] / Занько Н. Г., Малаян К. Р., Русак О. Н. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 704 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-0284-7.

URL: <https://e.lanbook.com/book/167385>

2. Нормативная база для оценки вибрационных характеристик конструкций [Электронный ресурс] : 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 архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 52 с. - ISBN 2227-8397.

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

3. Иванов, Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом [Электронный ресурс] : учебник / Н.И. Иванов. - Москва : Логос, 2016. - 432 с. - ISBN 978-5-98704-659-3.

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

4. 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.

5. Белецкий, Б. Ф. Строительные машины и оборудование [Электронный ресурс] / Белецкий Б. Ф., Булгакова И. Г. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1282-2.

URL: <https://e.lanbook.com/book/168373>

6. Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] / Чмиль В. П. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 280 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1222-8.

URL: <https://e.lanbook.com/book/167378>

7. Техническая эксплуатация автомобилей и строительной техники [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для обучающихся по направлениям 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. строит. техники и инженер. механики им. Н. А. Ульянова ; сост. : Ю. Ф. Устинов, Н. М. Волков, Д. Н. Дегтев, С. А. Никитин. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2020. - Электрон. текстовые и граф. данные (456 Кб) : ил. : табл. - Библиогр.: с. 18 (9 назв.).

8. Обработка результатов экспериментальных исследований [Текст] : методические указания к выполнению практических работ для студентов направлений подготовки 190109 "Наземные транспортно-технологические средства", 190100 "Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / сост. В. А. Жулай ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2015 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2015). - 38 с.

9. 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.

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:
Лицензионное ПО:

LibreOffice
MicrosoftOfficeWord 2013/2007
MicrosoftOfficeExcel 2013/2007
ABBY FineReader 9.0
Photoshop Extended CS6 13.0 MLP
Acrobat Professional 11.0 MLP
CorelDRAW Graphics Suite X6

"Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ""

Модуль "Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет "Антиплагиат-интернет""

APM WinMachine v. 9.4
7zip
AdobeAcrobatReader
MozillaFirefox
Компас-3D Viewer
КОМПАС 3D

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система:

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

Агентство автомобильного транспорта

Адрес ресурса: <https://rosavtotransport.ru/ru/>

Федеральный портал «Инженерное образование»

Адрес ресурса: <http://window.edu.ru/resource/278/45278>

Министерство транспорта Российской Федерации

Адрес ресурса: <https://www.mintrans.ru/>

NormaCS

Адрес ресурса: <http://www.normacs.ru/>

База данных zbMath

Адрес ресурса: <https://zbmath.org/>

Открытые архивы журналов издательства «Машиностроение»

Адрес ресурса: <http://www.mashin.ru/eshop/journals/>

Грузовой и общественный транспорт Российской Федерации

Адрес ресурса: <http://transport.ru/>

Журнал Наука и техника транспорта

<http://ntt.rgotups.ru/>

Министерство транспорта РФ

<https://mintrans.gov.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для обеспечения лекционных занятий мультимедийной техникой используются ноутбук, компьютерный проектор, переносной проекционный экран, оверхед для показа с пленки, комплект кодотранспорантов по курсу «Акустические исследования строительной техники» РНПО Росучприбор.

Для обеспечения практических занятий используются компьютеры со специализированным программным обеспечением, плоттер, принтер.

При проведении практических занятий 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 «Акустические исследования строительной техники» 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 машин. 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
1	2	3	4