

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониним В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Инженерная акустика

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность жизнедеятельности в
техносфере

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 41799

Подписал: заведующий кафедрой Сухов Филипп Игоревич

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Инженерная акустика» являются формирование у обучающихся компетенций в области обеспечения акустической безопасности, получение представлений о выборе средств снижения шума и вибрации, расчете их эффективности, методах создания акустического комфорта, способствующего сохранению работоспособности человека.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основ физической и физиологической акустики;
- изучение принципов нормирования шума, вибрации, ультразвука и инфразвука;
- изучение методов и средств защиты от шума и вибрации в транспортной отрасли;
- овладение практическими навыками акустических расчётов эффективности средств защиты от шума и вибрации в транспортной отрасли.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен применять методы естественных наук, математического анализа и моделирования, а также фундаментальные знания химии, физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования инженерных решений в области техносферной безопасности;

ПК-8 - Способен выполнять работу по решению научно-исследовательских задач обеспечения безопасности производств, человека и окружающей среды.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

- проводить акустические измерения на рабочих местах, в помещениях общественных зданий, на селитебной территории, обрабатывать результаты экспериментов;
- определять шумовые характеристики транспортных потоков;
- оценивать погрешности виброакустических измерений.

Знать:

- основы физической и физиологической акустики;
- принципы нормирования шума и вибрации;
- основные методы и средства защиты от шума и вибрации;
- тенденции в развитии практики борьбы с шумом и вибрацией в транспортной отрасли

Владеть:

- основными методами расчёта шума в открытом пространстве и в помещениях;
- основными методами расчёта ожидаемой шумности;
- основными методами расчёта эффективности шумозащитных средств.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	40	40
Занятия семинарского типа	40	40

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 100 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные понятия физической акустики. Основные понятия о шуме и вибрации - Излучение и распространение звука; - Распространение звука в помещении; - Поглощение, отражение и прохождение звука; - Интерференция звука; - Дифракция звука; - Общие характеристики шума; - Спектральные и временные характеристики шума; - Операции с децибелами. Примеры расчетов; - Характеристики вибрации.
2	Нормирование шума, вибрации, ультра- и инфразвука Рассматриваемые вопросы: - Воздействие шума на человека; - Основные принципы нормирования шума; - Нормы шума на рабочих местах; - Нормы шума в зданиях и на территории жилой застройки; - Технические нормы шума машин; - Ультра- и инфразвук: влияние на человека, нормирование; - Влияние вибрации на человека, нормирование.
3	Источники шума Рассматриваемые вопросы: - Классификация; - Механический шум деталей машин; - Аэродинамический шум; - Гидродинамический шум; - Электромагнитный шум.
4	Акустические измерения. Рассматриваемые вопросы: - Шум на рабочих местах; - Шум на селитебной территории, в помещениях жилых и общественных зданий; - Шум транспортных потоков; - Определение шумовых характеристик ориентировочным методом. - Измерение коэффициента звукопоглощения; - Определение звукоизоляции ограждающих конструкций; - Измерения эффективности акустических экранов; - Оценка погрешности виброакустических измерений.
5	Расчеты шума в открытом пространстве и в помещениях. Расчеты ожидаемой шумности (на примере строительных машин) Рассматриваемые вопросы: - Базовые положения акустических расчетов; - Методы расчета шума в открытом пространстве; - Методы расчета шума в помещениях. - Методы расчета воздушного шума в кабине экскаватора;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Методы расчета внешнего шума; - Методы расчета структурного звука.
6	Расчет эффективности шумозащитных средств Рассматриваемые вопросы: - Методы расчета эффективности звукоизолирующего капота; - Методы расчета широкого акустического экрана-насыпи; - Методы расчета транспортных акустических экранов-барьеров; - Методы расчета экранирующих сооружений сложной формы; - Методы расчета капотов (экранов) сложной формы.
7	Общие сведения о методах и средствах защиты от шума и вибрации Рассматриваемые вопросы: - Классификация; - Средства индивидуальной защиты от шума; - Активная шумовиброзащита; - Организационно-технические меры защиты от шума.
8	Звукоизоляция и звукопоглощение Рассматриваемые вопросы: - Звукоизолирующие и звукопоглощающие средства; - Классификация звукоизолирующих ограждений; - Методы расчета звукоизоляции одностенного (однослойного) ограждения; - Метод графоаналитического расчета звукоизоляции однослойного ограждения; - Методы расчета звукоизоляции многослойного и двухстенного ограждений; - Влияние на звукоизоляцию проемов, отверстий и щелей; - Классификация звукопоглощающих покрытий; - Методы расчета звукопоглощения.
9	Звукоизолирующие кабины. Звукоизолирующие капоты - Применение; - Классификация; - Влияние внешних и внутренних источников на шум в кабине; - Процессы шумообразования в кабинах транспортных машин; - Акустические свойства кабин; - Вклад звуковой вибрации в процессы шумообразования в кабине; - Проектирование звукоизолирующих кабин. - Связь акустической эффективности с тепловым режимом; - Связь акустической эффективности с конструктивным исполнением; - Проектирование звукоизолирующих капотов.
10	Акустические экраны и экранирующие сооружения Рассматриваемые вопросы: - Классификация; - Физические принципы работы АЭ; - Выбор параметров АЭ; - Расположение и монтаж АЭ; - Конструирование и применение транспортных АЭ.
11	Глушители шума Рассматриваемые вопросы: - Физические принципы работы; - Характеристики; - Классификация и применение; - Расчет эффективности некоторых глушителей;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Глушители воздуховодов; - Глушители шума выпуска двигателей внутреннего сгорания.
12	Виброизоляция и вибродемпфирование Рассматриваемые вопросы: - Применение; - Физическая сущность; - Расчет эффективности виброизоляции; - Типы виброизоляторов; - Классификация и расчет вибродемпфирующих покрытий; - Применение и эффективность вибродемпфирующих покрытий и конструкций.
13	Снижение шума автомобилей. Проектирование шумозащиты транспортных машин - Характеристики шума; - Источники шума; - Снижение внешнего шума; - Пути снижения внутреннего шума; - Применяемые акустические материалы - Способы и порядок проектирования шумозащиты; - Методы и средства защиты от шума на ТМ; - Требования к шумовиброзащитным конструкциям; - Влияние состава шумовиброзащитного комплекса на процессы шумообразования; - Оптимизация шумовиброзащитного комплекса.
14	Снижение шума строительно-дорожных машин и тракторов. Борьба с шумом на производстве - Способы и порядок проектирования шумозащиты; - Методы и средства защиты от шума на ТМ; - Требования к шумовиброзащитным конструкциям; - Влияние состава шумовиброзащитного комплекса на процессы шумообразования; - Оптимизация шумовиброзащитного комплекса; - Характеристики шума в кабинах; - Характеристики внешнего шума; - Снижение шума в кабинах; - Снижение внешнего шума.
15	Борьба с шумом в городах Рассматриваемые вопросы: - Влияние повышенного шума на население городов; - Источники шума в городах и населенных пунктах; - Шум автотранспортных потоков; - Распространение шума в городской застройке; - Снижение шума сооружениями; - Снижение шума строительства; - Расчеты ожидаемого шума в жилой застройке; - Градостроительные меры защиты от шума; - Карты шума городов.
16	Защита от авиационного шума. Шум и вибрация железнодорожного транспорта - Методы оценки, нормирования и контроля авиационного шума на местности; - Шум реактивных самолетов; - Шум винтовых самолетов и вертолетов; - Снижение шума вблизи аэропортов; - Снижение шума в салонах пассажирских самолетов. - Источники и внешний шум поезда;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Расчет шума поездов; - Вибрация и структурный звук, возбуждаемые движением поездов; - Снижение шума и вибрации в окружающей среде.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчеты шума в открытом пространстве В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
2	Расчеты шума в помещениях В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
3	Расчет воздушного шума в кабине экскаватора В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики
4	Расчет внешнего шума В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
5	Расчет структурного звука В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
6	Расчет эффективности звукоизолирующего капота В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
7	Расчет эффективности широкого акустического экрана-насыпи В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
8	Расчет эффективности транспортных акустических экранов-барьеров В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
9	Расчет эффективности экранирующих сооружений сложной формы В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
10	Расчет эффективности капотов (экранов) сложной формы В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
11	Расчет эффективности некоторых глушителей В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
12	Расчет эффективности виброизоляции В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
13	Расчеты ожидаемого шума в жилой застройке В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
14	Расчет шума поездов В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
15	Расчёт требуемой звукоизоляции наружных ограждающих конструкций В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
16	Расчёт звукоизоляции многопустотных железобетонных плит и ограждений В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
17	Расчёт звукоизоляции бетонной перегородки В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
18	Расчёт звукоизоляции многослойных ограждений В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.
19	Расчёт звукоизоляции двухслойного ограждения при различной толщине листов (стекла, стали, гипсокартона). В результате работы на практическом занятии студент получает навык самостоятельного проведения расчётов в рассматриваемом разделе физической акустики.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Расчет и анализ акустической эффективности шумозащитных средств от транспортного шума.
2. Расчет и проектирование системы акустической безопасности в производственном помещении.
3. Расчет и проектирование системы акустической безопасности на селитебной территории.
4. Расчет и проектирование системы снижения аэродинамического шума.
5. Расчет и проектирование системы виброизоляции на рабочих местах промышленных предприятий.

6. Расчет и проектирование системы звукопоглощения в производственном помещении. –

7. Расчет и проектирование звукоизолирующей кабины.

8. Расчет и проектирование средств защиты от шума в кабинах локомотивов.

9. Расчет и проектирование средств защиты от вибрации в кабинах локомотивов.

10. Международный опыт обеспечения акустического комфорта на рабочих местах

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Щевьев, Ю.П. Основы физической акустики: учебное пособие для вузов / Ю.П. Щевьев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 364 с. – ISBN 978-5-8114-7958-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/169805 (дата обращения: 24.03.2023). - Текст: электронный
2	Ананьин, М.Ю. Строительная физика. Звукоизоляция зданий ограждающими конструкциями: учебное пособие для вузов / М.Ю. Ананьин, Д.В. Кремлева; под научной редакцией И.Н. Мальцевой. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 91 с. – ISBN 978-5-534-05151-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	https://urait.ru/book/stroitel'naya-fizika-zvukoizolyaciya-zdaniy-ograzhdayuschimi-konstrukciyami-493363 (дата обращения: 24.03.2023). - Текст: электронный
3	Колесников, Е.Ю. Системы защиты среды обитания: учебник и практикум для вузов / Е.Ю. Колесников. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 551 с. – ISBN 978-5-534-12614-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	https://urait.ru/book/sistemy-zaschity-sredy-obitaniya-495052 (дата обращения: 24.03.2023). - Текст: электронный
4	Машарский, Б.Л. Расчет средств защиты от шума железнодорожного транспорта: учебное пособие / Б.Л. Машарский, Д.Е. Курепин, Н.С. Ежов. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017. – 11 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/101572 (дата обращения: 24.03.2023). - Текст: электронный
5	Определение звукоизоляции элементов зданий в лабораторных условиях: методические указания /	https://e.lanbook.com/book/111774 (дата обращения: 24.03.2023). - Текст: электронный

составители Н.С. Ежов [и др.]. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017. – 15 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	
--	--

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miit.ru/> НТБ МИИТ;
2. <http://consultant.ru/> электронные ресурсы;
3. <http://elibrary.ru/>.-электронная библиотека
4. <https://e.lanbook.com> - электронная библиотека Лань
5. <https://urait.ru> - электронная библиотека Юрайт

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
Операционная система Microsoft Windows.
Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 8 семестре.
Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Управление безопасностью в
техносфере»

В.Г. Стручалин

Согласовано:

Заведующий кафедрой УРТиТБ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова