

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
по направлению подготовки
08.04.01 Строительство,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Теоретические и экспериментальные основы архитектурно-
строительной акустики**

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2081
Подписал: заведующий кафедрой Федоров Виктор Сергеевич
Дата: 26.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся формирование у обучающихся компетенций, необходимых для проектирования зданий с заданным уровнем акустических качеств и шумозащиты помещений.

Задачи освоения дисциплины:

- углубление знаний в вопросах архитектурно-строительной акустики;
- освоение принципов акустического проектирования залов различного назначения;
- ознакомление с методами оценки и обеспечения звукоизоляции воздушного и ударного шумов ограждающими конструкциями;
- изучение методов звукопоглощения, строительно-акустических и планировочных методов по борьбе с производственным шумом и шумом в населённых местах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-6 - Способность обосновывать решения по обеспечению комфортности среды, энергоэффективности и безопасности (включая огнестойкость) зданий и сооружений.

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

Знать:

субъективные и объективные особенности восприятия звука; основы геометрической акустики и возможности её применения для исследования и корректировки звукового поля в помещении; принципы звукопоглощения, звукопоглощающие материалы и количественные характеристики звукопоглощения; конструкции звукопоглощающих устройств и методы оценки их эффективности; факторы, влияющие на звукоизоляционные характеристики однослойных и многослойных ограждающих конструкций;

Уметь:

определять время реверберации помещения и осуществлять его корректировку; выполнять расчёт разборчивости речи; определять коэффициент звукопоглощения материалов; выполнять расчёты звукоизоляции ограждающих конструкций от воздушного и ударного шума;

Владеть:

навыками проектирования акустики зрительных залов; навыками обеспечения требуемых звукоизоляционных характеристик однослойными и многослойными ограждающими конструкциями.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №3 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 32 | 32 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 16 | 16 |
| Занятия семинарского типа | 16 | 16 |

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 112 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 | <p>Субъективные и объективные особенности восприятия звука</p> <p>1.1. Частотный диапазон колебаний, звуковое давление и колебательная скорость, интенсивность (сила) звука и ее связь с давлением и колебательной скоростью, а также с акустическим сопротивлением среды. Звуковая мощность источника звука, направленность излучения и фактор направленности. Принятый для анализа звуков частотный интервал (в октавах).</p> <p>1.2. Субъективизм слуха человека: границы частотного диапазона звуков, тонкость слуха, динамические границы слышимости. Психофизический закон ВЕБЕРА-Фехнера. Децибельная шкала и ее построение. Уровни силы звука и уровни звукового давления, децибельная шкала слышимости.</p> |
| 2 | <p>Акустика помещений. Реверберация звука. Расчет времени реверберации.</p> <p>2.1. Зависимость времени реверберации от звукопоглощения и объема зала. Формулы Сэбина и Эйринга. Оптимальное время реверберации и факторы его определяющие. Расчет времени реверберации и его корректировка.</p> |
| 3 | <p>Геометрическая акустика и ее применение для исследования и корректировки звукового поля. Акустические требования к проектированию формы залов</p> <p>3.1. Диффузное и зеркальное отражения звука, условия, определяющие их. Отражение звука от плоских, выпуклых и вогнутых поверхностей и их влияние на акустику зала. Эхо различных видов Фокусирование звуковой энергии.</p> <p>3.2. Построение мнимых источников звука. Лучевой метод анализа распространения звука в помещении. Критический интервал запаздывания звуков и факторы на него влияющие. Проектирование акустики зрительного зала.</p> |
| 4 | <p>Звукопоглощение. Звукопоглощающие материалы и их применение</p> <p>4.1. Коэффициент звукопоглощения. Применение звукопоглощающих материалов и звукопоглощающих конструкций. Виды звукопоглощающих конструкций (ЗПК). Способы измерения коэффициента звукопоглощения.</p> <p>4.2. Звукопоглощающие пористые (волокнистые) материалы (ЗПМ). Группы резонаторов, цепочки резонаторов. Достоинства и недостатки. Объемные звукопоглотители, их конструкции, акустические особенности поглощения звука в них.</p> |
| 5 | <p>Шум и его нормирование. Звукоизоляция воздушного и ударного шума</p> <p>5.1. Шумы, их классификация, уровни звукового давления. Звукоизоляция. Основные пути передачи шума в изолируемые помещения.</p> <p>5.2. Шумы воздушные, ударные и корпусные (структурные). Коэффициент звукоизоляции и звукоизолирующая способность ограждений воздушному шуму.</p> |
| 6 | <p>Основные понятия и физические принципы</p> <p>Звук как механическая волна, распространяющаяся в среде (воздухе, воде, твёрдых материалах). Характеристики звуковой волны: частота, длина волны, скорость распространения (около 343 м/с в воздухе).</p> <p>Законы отражения и поглощения звука: влияние материалов и форм пространства на распространение волн.</p> <p>Резонанс и дифракция: явления, влияющие на акустику помещений.</p> |
| 7 | <p>Архитектурная акустика</p> |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| 1 | <p>Раздел 1. Акустика помещений. Реверберация звука. Расчет времени реверберации</p> <p>1.1. Определение времени реверберации помещения.</p> <p>1.2. Методика корректировки реверберационного процесса.</p> |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| | 1.3. Определение интервала запаздывания первых отражений. 1.4. Расчет разборчивости речи. |
| 2 | Раздел 2. Звукопоглощение. Звукопоглощающие материалы и их применение 2.1. Определение коэффициента звукопоглощения при нормальном падении звука. |
| 3 | Раздел 3. Шум и его нормирование. Звукоизоляция воздушного и ударного шума 3.1. Расчет звукоизоляции окон. 3.2. Расчет распространения шума на местности |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|---|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям. Работа с лекционным материалом. Работа с нормативной, справочной и учебной литературой. |
| 2 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 3 | Подготовка к текущему контролю. |

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|---|--|
| 1 | Шихов, А. Н. Физика среды и ограждающих конструкций : учебное пособие / А. Н. Шихов. — Пермь : ПГАТУ, 2021. — 218 с. — ISBN 978-5-94279-519-1 | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175349 |
| 2 | Жилые и общественные здания: краткий справочник инженера-конструктора. в 3 т. Т.2 / Под ред. | НТБ МИИТ 624(03) Ж72 ISBN 978-5-4323-0003-4 |

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

<http://library.miit.ru> – научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ)

<https://ibooks.ru> – электронно-библиотечная система

<https://e.lanbook.com/> – электронно-библиотечная система

<https://elibrary.ru> – электронная научная библиотека

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

Для проведения занятий необходим стандартный программный комплекс Microsoft Office

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

Аудитория с мультимедиа аппаратурой для проведения лекционных занятий. Учебная аудитория для практических занятий и самостоятельной работы студентов. ПК с необходимым программным обеспечением

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Строительные конструкции, здания
и сооружения»

И.Л. Шубин

Согласовано:

Заведующий кафедрой СКЗиС

В.С. Федоров

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова