

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

22 марта 2022 г.



Кафедра «Управление безопасностью в техносфере»

Автор Плицына Ольга Витальевна, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Инженерная акустика**

Направление подготовки:	<u>20.03.01 – Техносферная безопасность</u>
Профиль:	<u>Безопасность жизнедеятельности в техносфере</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 11 21 мая 2020 г. И.о. заведующего кафедрой  Е.Ю. Нарусова
---	---

Рабочая программа учебной 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: 2892  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Нарусова Елена Юрьевна  
Дата: 21.05.2020

Москва 2022 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Инженерная акустика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Безопасность труда на транспорте:**

Знания: зоны и зоны повышенного риска на производстве; основные технические параметры используемых средств защиты

Умения: осуществлять необходимые методы контроля производственной среды с учетом зон риска; планировать и проводить требуемые мероприятия по снижению производственных рисков; оценивать правильность применения типов средств защиты на конкретном производстве

Навыки: определения опасных зон на производстве; навыками определения зон приемлемого риска на производстве; навыками оценки необходимого количества и типов защитных средств для обеспечения безопасности персонала

#### **2.1.2. Медикобиологические основы безопасности:**

Знания: Особенности физиологии трудовой деятельности человека, причины утомления и снижения работоспособности.

Умения: Рассчитывать основные критерии токсикометрии и определять класс опасности химических веществ

Навыки: Навыками оценки тяжести воздействия опасных и вредных факторов окружающей на организм человека

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

#### **2.2.2. Правила технической эксплуатации и сигнализации на транспорте**

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),  
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-1 Способность использовать знание научных основ безопасности различных производственных процессов, способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности.	ПКС-1.1 Умеет идентифицировать источники опасностей в окружающей среде, рабочей зоне, на производственном предприятии.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	50	50,15
Аудиторные занятия (всего):	50	50
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	130	130
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК2, ТК	КР (1), ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АКУСТИКИ	5		4		40	49	
2	6	Тема 1.1 Основные понятия физической акустики	1				8	9	
3	6	Тема 1.2 Основные понятия о шуме и вибрации	1				8	9	
4	6	Тема 1.3 Нормирование шума, вибрации, ультра- и инфразвука.	1		4		8	13	
5	6	Тема 1.4 Источники шума	1				8	9	
6	6	Тема 1.5 Акустические измерения	1				8	9	
7	6	Тема 1.6 Зачет с оценкой						0	Диф.зачёт
8	6	Раздел 2 АКУСТИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ В ИНЖЕНЕРНОЙ АКУСТИКЕ	3		12		29	44	
9	6	Тема 2.1 Расчет шума в открытом пространстве и в помещениях	1		4		8	13	
10	6	Тема 2.2 Расчеты ожидаемой шумности	1		4		8	13	
11	6	Тема 2.3 Расчет эффективности шумозащитных средств	1		4		13	18	ПК2
12	6	Раздел 3 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ	8		18		61	87	
13	6	Тема 3.1 Общие сведения о методах и средствах защиты от шума и вибрации	1				8	9	
14	6	Тема 3.2 Звукоизоляция и звукопоглощение	1		4		8	13	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	6	Тема 3.3 Звукоизолирующие кабины	1				8	9	
16	6	Тема 3.4 Звукоизолирующие капоты	1				8	9	
17	6	Тема 3.5 Акустические экраны и экранирующие сооружения	1		4		8	13	
18	6	Тема 3.6 Глушители шума	1		4		8	13	
19	6	Тема 3.7 Виброизоляция и вибродемпфирование	2		6		13	21	КР, ТК
20		Всего:	16		34		130	180	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АКУСТИКИ	Нормирование шума, вибрации, ультра- и инфразвука.	4
2	6	РАЗДЕЛ 2 АКУСТИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ В ИНЖЕНЕРНОЙ АКУСТИКЕ	Расчет шума в открытом пространстве и в помещениях	4
3	6	РАЗДЕЛ 2 АКУСТИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ В ИНЖЕНЕРНОЙ АКУСТИКЕ	Расчеты ожидаемой шумности	4
4	6	РАЗДЕЛ 2 АКУСТИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ В ИНЖЕНЕРНОЙ АКУСТИКЕ	Расчет эффективности шумозащитных средств	4
5	6	РАЗДЕЛ 3 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ	Звукоизоляция и звукопоглощение	4
6	6	РАЗДЕЛ 3 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ	Акустические экраны и экранирующие сооружения	4
7	6	РАЗДЕЛ 3 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ	Глушители шума	4
8	6	РАЗДЕЛ 3 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ	Виброизоляция и вибродемпфирование	6
ВСЕГО:				34/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)



1. Расчет и проектирование системы акустической безопасности в помещении.
2. Расчет и проектирование системы акустической безопасности на территории.
3. Расчет и проектирование системы снижения аэродинамического шума.
4. Расчет и проектирование системы виброизоляции.
5. Расчет и проектирование системы звукопоглощения в помещении.
6. Расчет и проектирование звукоизолирующей кабины.
7. Проверка достаточности изоляции воздушного шума ограждениями помещения.
8. Проверка достаточности изоляции ударного шума ограждениями помещения.
9. Совершенствование акустического расчета и проектирования кабин локомотивов.
10. Международный опыт обеспечения акустического комфорта.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В процессе обучения выполняется аудиторная и внеаудиторная работа.

Аудиторная работа сочетает лекции и практические занятия. Лекции проводятся в объяснительно-иллюстративной форме. Практические занятия проводятся в интерактивной форме – разбор конкретных ситуаций в малых группах.

Внеаудиторная работа ориентирована на самостоятельную проработку тем по учебному пособию и регламентам.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющие собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают в себя как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков (ситуационные задачи).

Теоретические знания проверяются тестированием.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АКУСТИКИ	Основные понятия физической акустики	8
2	6	РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АКУСТИКИ	Основные понятия о шуме и вибрации	8
3	6	РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АКУСТИКИ	Нормирование шума, вибрации, ультра- и инфразвука.	8
4	6	РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АКУСТИКИ	Источники шума	8
5	6	РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АКУСТИКИ	Акустические измерения	8
6	6	РАЗДЕЛ 2 АКУСТИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ В ИНЖЕНЕРНОЙ АКУСТИКЕ	Расчет шума в открытом пространстве и в помещениях	8
7	6	РАЗДЕЛ 2 АКУСТИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ В ИНЖЕНЕРНОЙ АКУСТИКЕ	Расчеты ожидаемой шумности	8
8	6	РАЗДЕЛ 2 АКУСТИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ В ИНЖЕНЕРНОЙ АКУСТИКЕ	Расчет эффективности шумозащитных средств	13
9	6	РАЗДЕЛ 3 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ	Общие сведения о методах и средствах защиты от шума и вибрации	8
10	6	РАЗДЕЛ 3 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ	Звукоизоляция и звукопоглощение	8
11	6	РАЗДЕЛ 3 ОСНОВНЫЕ	Звукоизолирующие кабины	8

		МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ		
12	6	РАЗДЕЛ 3 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ	Звукоизолирующие капоты	8
13	6	РАЗДЕЛ 3 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ	Акустические экраны и экранирующие сооружения	8
14	6	РАЗДЕЛ 3 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ	Глушители шума	8
15	6	РАЗДЕЛ 3 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ	Виброизоляция и вибродемпфирование	13
ВСЕГО:				130

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
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.		0 <a href="https://e.lanbook.com/book/169805">https://e.lanbook.com/book/169805</a>	Все разделы
2	Гурбатов, С.Н. Акустика в задачах: учебное пособие / С.Н. Гурбатов, О.В. Руденко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 336 с. – ISBN 978-5-9221-1020-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.		0 <a href="https://e.lanbook.com/book/2166">https://e.lanbook.com/book/2166</a>	Все разделы
3	Смирнов, С.Г. Методы защиты от вибраций: методические указания / С.Г. Смирнов. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 20 с. – ISBN 978-5-7038-4299-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.		0 <a href="https://e.lanbook.com/book/103470">https://e.lanbook.com/book/103470</a>	Все разделы
4	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].		0 <a href="https://urait.ru/book/stroitel'naya-fizika-zvukoizolyaciya-zdaniy-ograzhdayuschimi-konstrukciyami-493363">https://urait.ru/book/stroitel'naya-fizika-zvukoizolyaciya-zdaniy-ograzhdayuschimi-konstrukciyami-493363</a>	Все разделы

5	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].		0 <a href="https://urait.ru/book/sistemy-zaschity-sredy-obitaniya-495052">https://urait.ru/book/sistemy-zaschity-sredy-obitaniya-495052</a>	Все разделы
6	Колосов, Ю.В. Защита от вибраций и шума на производстве : учебное пособие / Ю.В. Колосов, В.В. Барановский. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2011. – 38 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.		0 <a href="https://e.lanbook.com/book/70848">https://e.lanbook.com/book/70848</a>	Все разделы
7	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.		0 <a href="https://e.lanbook.com/book/101572">https://e.lanbook.com/book/101572</a>	Все разделы
8	Определение звукоизоляции элементов зданий в лабораторных условиях: методические указания / составители Н.С. Ежов [и др.]. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017. – 15 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.		0 <a href="https://e.lanbook.com/book/111774">https://e.lanbook.com/book/111774</a>	Все разделы

## 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

[http://library.miit.ru/;](http://library.miit.ru/)  
[http://consultant.ru/;](http://consultant.ru/)  
[http://elibrary.ru/.](http://elibrary.ru/)

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения лекционных занятий требуется мультимедийная аппаратура.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры.

Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для ведения образовательного процесса необходимы:

- лекционная аудитория с мультимедийной аппаратурой;
- компьютерный класс с компьютерами, подключёнными к сети INTERNET, и рабочими местами обучающихся; минимальные требования к компьютерам: Pentium 4; ОЗУ 4 ГБ; HDD 100 ГБ; USB 2.0.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

На лекционных занятиях следует конспектировать учебный материал, обращая внимание на системы обеспечения безопасной акустической среды и методы их расчета, задавать преподавателю уточняющие вопросы.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. На практических занятиях требуется рассмотреть конструктивные особенности средств защиты от шума и вибрации, освоить их расчет и оценку.

Выполнение курсовой работы должно проводиться в соответствии с заданием, в котором отмечены исходные данные, содержание проекта, срок сдачи, рекомендуемая литература, В процессе подготовки к тестированию следует повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателем темам.