

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.



Кафедра «Управление безопасностью в техносфере»

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Виброакустическая безопасность**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Направление подготовки:  | <u>20.03.01 – Техносферная безопасность</u>        |
| Профиль:                 | <u>Безопасность жизнедеятельности в техносфере</u> |
| Квалификация выпускника: | <u>Бакалавр</u>                                    |
| Форма обучения:          | <u>очная</u>                                       |
| Год начала подготовки    | <u>2016</u>  |

|  |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 9<br/>20 мая 2019 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10<br/>15 мая 2019 г.<br/>Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.М. Пономарев</p> |
|--|---|

Москва 2019 г.

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

Целями освоения учебной дисциплины «Виброакустическая безопасность» 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 "Виброакустическая безопасность" 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. Физика:**

Знания: основы физических процессов в биосфере и техносфере

Умения: уметь применять на практике знания положений физики

Навыки: навыком подбора научно-технической литературы по проблематике связанной с техносферной безопасностью

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Охрана труда и социальная защита**

### 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     | ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач | Знать и понимать: основные положения виброакустической безопасности<br><br>Уметь: применять на практике измерениями шумовых и вибрационных характеристик рабочих мест<br><br>Владеть: навками проведения специальной оценки условий труда в области шума и вибрации |

#### 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 5              |
| Контактная работа  | 95                      | 95,15                  |
| Аудиторные занятия (всего):  | 95                      | 95                     |
| В том числе:   |                         |                        |
| лекции (Л)   | 36                      | 36                     |
| практические (ПЗ) и семинарские (С)                                | 54                      | 54                     |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                              | 5                       | 5                      |
| Самостоятельная работа (всего)                                     | 49                      | 49                     |
| Экзамен (при наличии)  | 36                      | 36                     |
| 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),<br>ПК1,<br>ПК2  | КР (1),<br>ПК1,<br>ПК2 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                     | ЭК                      | ЭК                     |

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

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины  | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |       |     |    |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|---|
|       |         |   | Л   | ЛР | ПЗ    | КСР | СР | Всего |   |
| 1     | 2       | 3   | 4   | 5  | 6     | 7   | 8  | 9     | 10  |
| 1     | 5       | Раздел 1<br>ОСНОВЫ<br>ФИЗИЧЕСКОЙ<br>ВИБРОАКУСТИКИ                       | 14  |    | 2/2   | 1   | 9  | 26/2  |   |
| 2     | 5       | Тема 1.1<br>Основные понятия<br>физической<br>вибраакустики             | 2   |    |       |     | 1  | 3     |   |
| 3     | 5       | Тема 1.2<br>Основные понятия<br>о шуме и вибрации                       | 2   |    |       |     | 2  | 4     |   |
| 4     | 5       | Тема 1.3<br>Нормирование<br>шума, вибрации,<br>ультра- и<br>инфразвука  | 4   |    | 2/2   | 1   | 2  | 9/2   |   |
| 5     | 5       | Тема 1.4<br>Источники<br>вибрации                                       | 2   |    |       |     | 2  | 4     |   |
| 6     | 5       | Тема 1.5<br>Акустические<br>измерения                                   | 4   |    |       |     | 2  | 6     |   |
| 7     | 5       | Раздел 2<br>АКУСТИЧЕСКИЕ<br>РАСЧЁТЫ                                     | 6   |    | 24/24 | 2   | 12 | 44/24 |   |
| 8     | 5       | Тема 2.1<br>Расчет шума в<br>открытом<br>пространстве и в<br>помещениях | 2   |    | 8/8   | 1   | 4  | 15/8  |   |
| 9     | 5       | Тема 2.2<br>Расчеты ожидаемой<br>шумности                               | 2   |    | 8/8   |     | 4  | 14/8  |   |
| 10    | 5       | Тема 2.3<br>Расчет<br>эффективности<br>шумозащитных<br>средств          | 2   |    | 8/8   | 1   | 4  | 15/8  | ПК1   |
| 11    | 5       | Раздел 3<br>ПРАКТИКА<br>БОРЬБЫ С<br>ШУМОМ И<br>ВИБРАЦИЕЙ                | 16  |    | 28/28 | 2   | 28 | 74/28 |   |
| 12    | 5       | Тема 3.1<br>Снижение шума и<br>вибрации<br>автомобилей                  | 2   |    |       |     | 4  | 6     |   |
| 13    | 5       | Тема 3.2<br>Проектирование<br>виброзащиты<br>транспортных               | 4   |    | 8/8   | 1   | 4  | 17/8  |   |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел)<br>учебной<br>дисциплины                                    | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |       |     |    |        | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости и<br>промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------|---------|---|---|----|-------|-----|----|--------|---|
|          |         |   | Л   | ЛР | ПЗ    | КСР | СР | Всего  |   |
| 1        | 2       | 3   | 4   | 5  | 6     | 7   | 8  | 9      | 10  |
|          |         | машин   |   |    |       |     |    |        |   |
| 14       | 5       | Тема 3.3<br>Снижение шума и<br>вибрации<br>строительно-<br>дорожных машин | 2   |    |       |     | 4  | 6      |   |
| 15       | 5       | Тема 3.4<br>Борьба с шумом на<br>производстве                             | 2   |    |       |     | 4  | 6      |   |
| 16       | 5       | Тема 3.5<br>Борьба с шумом в<br>городах                                   | 2   |    | 4/4   | 1   | 4  | 11/4   |   |
| 17       | 5       | Тема 3.6<br>Защита от<br>авиационного шума                                | 2   |    | 8/8   |     | 4  | 14/8   |   |
| 18       | 5       | Тема 3.7<br>Шум и вибрация<br>железнодорожного<br>транспорта              | 2   |    | 8/8   |     | 4  | 14/8   | КР, ПК2   |
| 19       | 5       | Экзамен   |   |    |       |     |    | 36     | ЭК  |
| 20       |         | Всего:  | 36  |    | 54/54 | 5   | 49 | 180/54 |   |

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 54 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      | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>ОСНОВЫ<br>ФИЗИЧЕСКОЙ<br>ВИБРОАКУСТИКИ     | Нормирование шума, вибрации, ультра- и инфразвука  | 2 / 2   |
| 2      | 5          | РАЗДЕЛ 2<br>АКУСТИЧЕСКИЕ<br>РАСЧЁТЫ                   | Расчет шума в открытом пространстве и в помещениях | 8 / 8   |
| 3      | 5          | РАЗДЕЛ 2<br>АКУСТИЧЕСКИЕ<br>РАСЧЁТЫ                   | Расчеты ожидаемой шумности                         | 8 / 8   |
| 4      | 5          | РАЗДЕЛ 2<br>АКУСТИЧЕСКИЕ<br>РАСЧЁТЫ                   | Расчет эффективности шумозащитных средств          | 8 / 8   |
| 5      | 5          | РАЗДЕЛ 3<br>ПРАКТИКА БОРЬБЫ<br>С ШУМОМ И<br>ВИБРАЦИЕЙ | Проектирование виброзащиты транспортных машин      | 8 / 8   |
| 6      | 5          | РАЗДЕЛ 3<br>ПРАКТИКА БОРЬБЫ<br>С ШУМОМ И<br>ВИБРАЦИЕЙ | Борьба с шумом в городах                           | 4 / 4   |
| 7      | 5          | РАЗДЕЛ 3<br>ПРАКТИКА БОРЬБЫ<br>С ШУМОМ И<br>ВИБРАЦИЕЙ | Защита от авиационного шума                        | 8 / 8   |
| 8      | 5          | РАЗДЕЛ 3<br>ПРАКТИКА БОРЬБЫ<br>С ШУМОМ И<br>ВИБРАЦИЕЙ | Шум и вибрация железнодорожного транспорта         | 8 / 8   |
| ВСЕГО: |            |   |  | 54 / 54   |

#### 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     | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>ОСНОВЫ<br>ФИЗИЧЕСКОЙ<br>ВИБРОАКУСТИКИ     | Основные понятия физической виброакустики   | 1           |
| 2     | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>ОСНОВЫ<br>ФИЗИЧЕСКОЙ<br>ВИБРОАКУСТИКИ     | Основные понятия о шуме и вибрации  | 2           |
| 3     | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>ОСНОВЫ<br>ФИЗИЧЕСКОЙ<br>ВИБРОАКУСТИКИ     | Нормирование шума, вибрации, ультра- и инфразвука   | 2           |
| 4     | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>ОСНОВЫ<br>ФИЗИЧЕСКОЙ<br>ВИБРОАКУСТИКИ     | Источники вибрации  | 2           |
| 5     | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>ОСНОВЫ<br>ФИЗИЧЕСКОЙ<br>ВИБРОАКУСТИКИ     | Акустические измерения  | 2           |
| 6     | 5          | РАЗДЕЛ 2<br>АКУСТИЧЕСКИЕ<br>РАСЧЁТЫ                   | Расчет шума в открытом пространстве и в помещениях  | 4           |
| 7     | 5          | РАЗДЕЛ 2<br>АКУСТИЧЕСКИЕ<br>РАСЧЁТЫ                   | Расчеты ожидаемой шумности  | 4           |
| 8     | 5          | РАЗДЕЛ 2<br>АКУСТИЧЕСКИЕ<br>РАСЧЁТЫ                   | Расчет эффективности шумозащитных средств   | 4           |
| 9     | 5          | РАЗДЕЛ 3<br>ПРАКТИКА<br>БОРЬБЫ С ШУМОМ<br>И ВИБРАЦИЕЙ | Снижение шума и вибрации автомобилей  | 4           |
| 10    | 5          | РАЗДЕЛ 3<br>ПРАКТИКА<br>БОРЬБЫ С ШУМОМ<br>И ВИБРАЦИЕЙ | Проектирование виброзащиты транспортных машин   | 4           |
| 11    | 5          | РАЗДЕЛ 3<br>ПРАКТИКА<br>БОРЬБЫ С ШУМОМ<br>И ВИБРАЦИЕЙ | Снижение шума и вибрации строительно-дорожных машин   | 4           |
| 12    | 5          | РАЗДЕЛ 3<br>ПРАКТИКА<br>БОРЬБЫ С ШУМОМ<br>И ВИБРАЦИЕЙ | Борьба с шумом на производстве  | 4           |
| 13    | 5          | РАЗДЕЛ 3<br>ПРАКТИКА<br>БОРЬБЫ С ШУМОМ<br>И ВИБРАЦИЕЙ | Борьба с шумом в городах  | 4           |
| 14    | 5          | РАЗДЕЛ 3<br>ПРАКТИКА<br>БОРЬБЫ С ШУМОМ<br>И ВИБРАЦИЕЙ | Защита от авиационного шума   | 4           |

|        |   |   |   |    |
|--------|---|---|---|----|
| 15     | 5 | РАЗДЕЛ 3<br>ПРАКТИКА<br>БОРЬБЫ С ШУМОМ<br>И ВИБРАЦИЕЙ | Шум и вибрация железнодорожного<br>транспорта | 4  |
| ВСЕГО: |   |   |   | 49 |

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

### 7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование                   | Автор (ы)                  | Год и место издания<br>Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--|
| 1     | Безопасность жизнедеятельности | Пономарев В.М., Жуков В.И. | УМЦ ЖДТ, 2014<br>НТБ МИИТ            | Все разделы  |

### 7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование  | Автор (ы)                   | Год и место издания<br>Место доступа  | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|---|-----------------------------|---|--|
| 2     | Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом | Иванов Н.И.                 | Логос, 2010<br>НТБ МИИТ   | Все разделы  |
| 3     | Акустика в задачах                                    | Гурбатов С.Н., Руденко О.В. | Физматлит, 2009<br>ЭБС "Лань"   | Все разделы  |
| 4     | Основы физической акустики                            | Щевьев Ю.П.                 | "Лань", 2017<br>ЭБС "Лань"  | Все разделы  |
| 5     | Лабораторный практикум по курсу «Акустика»            | Сычев М.П., Козлачков С.Б.  | Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011<br>ЭБС "Лань" | Все разделы  |

## 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.