

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
20.04.01 Техносферная безопасность,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Проектирование систем безопасности**

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Управление охраной труда в компании

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: 2892  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Нарусова Елена  
Юрьевна  
Дата: 01.06.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями учебной дисциплины (модуля) «Проектирование систем безопасности» являются:

- получение представлений о проектировании комплексной системы безопасности объекта;
- освоение методов формирования обязательной подсистемы акустической безопасности.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение конструктивных особенностей и параметров системы комплексной безопасности объекта;
- изучение требований к проектированию систем безопасности;
- овладение практическими навыками компоновки и расчета подсистемы акустической безопасности.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-4** - Способен организовать работу центра подготовки и повышения квалификации по вопросам охраны труда, а также готовить и проводить учебные занятия;

**УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

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

### **Знать:**

- технические подсистемы и средства комплексной системы безопасности объекта;
- разделы технического задания и содержание рабочего проекта комплексной системы безопасности;
- принципы снижения шума от инженерного оборудования;
- порядок расчета распространения воздушного и структурного шума на объекте.

### **Уметь:**

- выявлять требуемые характеристики подсистемы акустической безопасности;
- использовать методики расчета акустических показателей;

- проводить сравнение средств защиты от шума;
- компоновать подсистемы акустической безопасности объекта;
- оптимизировать подсистемы акустической безопасности объекта.

#### **Владеть:**

- способностью структурирования знаний по защите объекта от шума инженерного оборудования;
- навыком выбора средств акустической безопасности;
- приемами синтеза подсистем акустической безопасности.
- навыком оценки эффективности подсистем акустической безопасности.

### 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 №2 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 48               | 48         |
| В том числе:  |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 16         |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 32         |

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 96 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
| 1        | <b>Проектирование комплексной системы безопасности объекта</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- технические подсистемы (дежурно-диспетчерская, производственно - технологического контроля, охранной и тревожной сигнализации, пожарной сигнализации, контроля и управления доступом, теле/видеонаблюдения и контроля, досмотра и поиска, пожарной автоматики, защиты информации, инженерно-технических средств физической защиты, инженерного обеспечения объекта, акустической безопасности);<br>- разделы технического задания на проектирование;<br>- содержание рабочего проекта;<br>- этапы проектирования. |
| 2        | <b>Акустический режим в здании</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- воздушный и структурный шум от инженерного оборудования;<br>- условия акустической безопасности;<br>- последовательность расчета акустического режима.  |
| 3        | <b>Звукопоглощающие системы</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- звукопоглощающие материалы;<br>- звукопоглощающие конструкции;<br>- область применения звукопоглощающих систем;<br>- расчет эффективности звукопоглощения  |
| 4        | <b>Звукоизолирующие системы</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- звукоизолирующие конструкции;<br>- нормируемые параметры звукоизоляции ограждений;<br>- область применения звукоизолирующих систем;<br>- расчет эффективности звукоизоляции.   |
| 5        | <b>Системы вибропоглощения</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- вибропоглощающие покрытия;<br>- вибропоглощающие конструкции;<br>- обоснование выбора вибропоглощающих конструкций;<br>- расчет эффективности вибропоглощения.  |
| 6        | <b>Системы виброизоляции</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виброизоляция машин;<br>- виброизоляция коммуникаций;<br>- обоснование выбора систем виброизоляции;<br>- расчет эффективности виброизоляции.  |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
| 7        | Системы снижения аэродинамического шума<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- схемы распространения структурного шума;<br>- порядок расчета структурного шума;<br>- системы снижения структурного шума.             |
| 8        | Системы защиты от структурного шума<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- схемы распространения структурного шума;<br>- системы снижения структурного шума;<br>- расчета эффективности защиты от структурного шума. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание  |
|----------|---|
| 1        | Расчет распространения шума в помещении с источниками шума<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык прогнозирования акустического режима в шумном помещении.         |
| 2        | Расчет распространения шума в помещении, защищаемом от внешнего шума<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык прогнозирования акустического режима в тихом помещении |
| 3        | Расчет звукопоглощающей системы<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык проектирования звукопоглощающих систем.   |
| 4        | Расчет звукоизоляции однослойного ограждения<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык проектирования ограждений с жестким соединением слоев.                         |
| 5        | Расчет звукоизоляции многослойного ограждения<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык проектирования ограждений с гибким соединением слоев                          |
| 6        | Расчет звукоизоляции стены с плитой на отnose<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык проектирования систем звукоизоляции.  |
| 7        | Определение индекса изоляции воздушного шума<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык оценки эффективности систем звукоизоляции.                                     |
| 8        | Определение индекса приведенного уровня ударного шума.<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык оценки эффективности систем звукоизоляции.                           |
| 9        | Расчет глушителей шума<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык проектирования абсорбционных, реактивных глушителей и их сочетаний.                                  |
| 10       | Расчет виброизоляторов<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык проектирования системы виброизоляции.  |
| 11       | Расчет снижения шума от оборудования, установленного на полу с упругим основанием   |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание  |
|----------|---|
|          | В результате работы на практическом занятии студент получает навык проектирования системы защиты от структурного шума.                                      |
| 12       | Расчет звукоизолирующей кабины<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык проектирования системы звукоизоляции и звукопоглощения |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|--|
| 1        | Изучение дополнительной литературы     |
| 2        | Подготовка к практическим работам      |
| 3        | Выполнение курсового проекта.          |
| 4        | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 5        | Подготовка к текущему контролю.        |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Акустическая безопасность производственного помещения:  
проектирование системы кулисных звукопоглотителей.

Акустическая безопасность производственного помещения:  
проектирование системы плоских звукопоглотителей.

Акустическая безопасность производственного помещения:  
проектирование системы звукоизолирующих и звукопоглощающих конструкций.

Акустическая безопасность помещения в общественном здании:  
проектирование системы звукоизолирующих конструкций.

Акустическая безопасность помещения в общественном здании:  
проектирование системы экранов.

Акустическая безопасность помещения в общественном здании:  
проектирование системы снижения вентиляционного шума.

Акустическая безопасность в общественном здании: проектирование системы снижения структурного шума.

Акустическая безопасность в кондиционируемых помещениях:  
проектирование системы глушителей шума.

Акустическая безопасность помещения: проектирование системы стена-звукоизолирующая перегородка.

Акустическая безопасность помещения: проектирование системы звукоизоляции воздуховодов.

Акустическая безопасность помещения: оценка системы звукоизолирующих конструкций.

Акустическая безопасность помещения: оценка системы звукопоглощающих элементов.

Проверка достаточности изоляции воздушного шума ограждениями помещения.

Проверка достаточности изоляции ударного шума ограждениями помещения.

Проверка акустической эффективности системы звукоизолирующих конструкций.

Проверка акустической эффективности системы звукопоглощающих конструкций.

Проектирование звукоизолирующей кабины.

Проектирование системы звукопоглощения для помещений с выделением пыли.

Проектирование системы звукопоглощения для помещений с выделением горючих веществ.

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание  | Место доступа   |
|----------|---|---|
| 1        | Овсянников, С.Н. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций зданий: учебное пособие / С.Н. Овсянников. – Томск: ТГАСУ, 2020. – 128с. – ISBN 978-5-93057-937-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. | <a href="https://e.lanbook.com/book/170459">https://e.lanbook.com/book/170459</a> (дата обращения: 27.02.2023). |
| 2        | Щевьев, Ю.П. Основы физической акустики: учебное пособие для вузов / Ю.П. Щевьев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 364с. – ISBN 978-5-8114-7958-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.     | <a href="https://e.lanbook.com/book/175349">https://e.lanbook.com/book/175349</a> (дата обращения: 27.02.2023). |
| 3        | Лю, Ч. Информационные звуковые поля в искусственных сооружениях: монография: монография / Ч. Лю. – Владивосток: ВГУЭС, 2018. – 236с. – ISBN 978-5-9736-0500-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.           | <a href="https://e.lanbook.com/book/161431">https://e.lanbook.com/book/161431</a> (дата обращения: 27.02.2023). |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 4 | Шихов, А. Н. Физика среды и ограждающих конструкций: учебное пособие / А. Н. Шихов. – Пермь: ПГАТУ, 2021. – 218 с. – ISBN 978-5-94279-519-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/148378">https://e.lanbook.com/book/148378</a> (дата обращения: 27.02.2023). |
| 5 | Расчёт эффективности шумозащитных экранов в условиях отражённого звукового поля: методические указания / составитель А.Е. Шашурин. – Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. – 21с. – ISBN 978-5-907054-53-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. | <a href="https://e.lanbook.com/book/145124">https://e.lanbook.com/book/145124</a> (дата обращения: 27.02.2023). |
| 6 | Курышкин, Н. П. Специальные главы механики: учебное пособие / Н.П. Курышкин, В.Н. Ермак, М.Ю. Дрыгин. – Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. – 98с. – ISBN 978-5-00137-123-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/95770">https://e.lanbook.com/book/95770</a> (дата обращения: 27.02.2023).   |
| 7 | Ветошкин, А.Г. Технические средства инженерной экологии: учебное пособие для вузов / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 424с. – ISBN 978-5-8114-9014-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/183632">https://e.lanbook.com/book/183632</a> (дата обращения: 27.02.2023). |
| 8 | Шумилов, Р. Н. Проектирование систем вентиляции и отопления: учебное пособие / Р.Н. Шумилов, Ю.И. Толстова, А.Н. Бояршинова. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 336с. – ISBN 978-5-8114-1700-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.         | <a href="https://e.lanbook.com/book/168708">https://e.lanbook.com/book/168708</a> (дата обращения: 27.02.2023). |

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

1. Электронная библиотека МИИТ <http://library.miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
3. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
6. Журнал «Noise Theory and Practice» <http://www.noisetp.com/>



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.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект во 2 семестре.

Экзамен во 2 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»

О.В. Плицына

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой УБТ

Е.Ю. Нарусова

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин