

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТБ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 04.06.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Защита от шума и вибрации*

**Направление подготовки**

*20.03.01 Техносферная безопасность*

**Профиль подготовки**

*Безопасность жизнедеятельности в  
техносфере*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
<b>5</b>	<b>108 / 3</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>1,6</b>	<b>2,25</b>	<b>51,85</b>	<b>56,15</b>	<b>Зач. с оц.</b>
<b>Итого</b>	<b>108 / 3</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>1,6</b>	<b>2,25</b>	<b>51,85</b>	<b>56,15</b>	

Муром, 2019 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление с методами и устройствами, применяемыми при защите среды обитания от негативного воздействия шумов и вибраций; подготовка специалистов к участию в проведении научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ, направленных на создание новых методов и систем контроля производственного и городского шума, снижение уровня шумового воздействия на человека.

Задача дисциплины – получение теоретических знаний и практических навыков для:

- выявления причин высоких уровней шума, создаваемого производственным оборудованием и другими источниками в техносфере;
- выбора и расчета средств снижения шума и вибраций.

В ходе изучения дисциплины должно формироваться представления по следующим направлениям деятельности:

- методы и средства защиты человека и среды обитания от воздействия шума и вибраций;
- участие в разработке шумо- и виброзащитных мероприятий в условиях производства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Защита от шума и вибрации» обеспечивает формирование знаний и умений специалиста в области практической компетентности при определении текущего состояния и прогнозировании безопасности человека в условиях акустического воздействия. Изучение курса базируется на таких дисциплинах, как «Основы электротехники», «Медико-биологические основы безопасности», «Управление техносферной безопасностью», «Безопасность жизнедеятельности» и других. Дисциплина может стать основой для выполнения ВКР.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен разрабатывать проектно-конструкторские решения по защите человека и окружающей среды от воздействий техногенного характера	ПК-1.1 Разрабатывает проектно-конструкторские решения по защите человека в процессе трудовой деятельности	знать механизмы и эффекты воздействия акустических полей и вибрации на различные системы живых организмов (ПК-1.1) знать способы обеспечения акустической безопасности (ПК-1.1) уметь анализировать и прогнозировать акустошумовую обстановку (ПК-1.1) уметь применять средства защиты персонала от воздействия акустических полей и вибрации (ПК-1.1) уметь разрабатывать проектно-конструкторские решения по защите человека от шума и вибрации (ПК-1.1) владеть навыками проектирования систем защиты от акустического шума и вибрации (ПК-1.1)	Контрольные вопросы к опросу

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Шум и вибрации в производственных условиях и на селитебной территории.	5	6	6						16	устный опрос
2	Методы и средства защиты от вибраций.	5	2	8	4					8	устный опрос
3	Методы и средства борьбы с шумом.	5	2	2	4					8	устный опрос
4	Борьба с шумом отдельных видов оборудования.	5	4		8					8	устный опрос
5	Приборы и оборудование вибрационного и акустического мониторинга.	5	2							16,15	устный опрос
Всего за семестр		108	16	16	16		+	1,6	2,25	56,15	Зач. с оц.
Итого		108	16	16	16			1,6	2,25	56,15	

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 5

*Раздел 1. Шум и вибрации в производственных условиях и на селитебной территории.*

###### Лекция 1.

Физические характеристики шума и вибрации. Классификация шумов и вибрации (2 часа).

###### Лекция 2.

Основные источники шума и вибраций производственного оборудования (2 часа).

###### Лекция 3.

Распространение звука в свободном пространстве. Расчет уровней шума на селитебной территории и проникающего в жилые помещения (2 часа).

*Раздел 2. Методы и средства защиты от вибраций.*

**Лекция 4.**

Вибропоглощение: вибропоглощающие покрытия, вибропоглощающие материалы, вибродемпфирование конструкций (2 часа).

*Раздел 3. Методы и средства борьбы с шумом.*

**Лекция 5.**

Звукоизоляция и звукопоглощение: физические принципы и основные закономерности звукоизоляции и звукопоглощения (2 часа).

*Раздел 4. Борьба с шумом отдельных видов оборудования.*

**Лекция 6.**

Индивидуальные средства защиты (2 часа).

**Лекция 7.**

Выбор методов и средств снижения шума и вибрации в условиях техносферы (2 часа).

*Раздел 5. Приборы и оборудование вибрационного и акустического мониторинга.*

**Лекция 8.**

Приборы и оборудование виброакустического мониторинга (2 часа).

#### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

**Семестр 5**

*Раздел 1. Шум и вибрации в производственных условиях и на селитебной территории.*

**Практическое занятие 1**

Оценочные расчёты уровней звукового давления (2 часа).

**Практическое занятие 2**

Расчёт ожидаемых уровней звукового давления в расчётной точке (2 часа).

**Практическое занятие 3**

Расчёт ожидаемых уровней звукового давления в расчётной точке (2 часа).

*Раздел 2. Методы и средства защиты от вибраций.*

**Практическое занятие 4**

Особенности выполнения курсовой работы. Анализ технического задания (2 часа).

**Практическое занятие 5**

Особенности выполнения конструкторской документации в курсовой работе (2 часа).

**Практическое занятие 6**

Оценка уровня вибраций (2 часа).

**Практическое занятие 7**

Расчёт средств защиты от вибраций (2 часа).

*Раздел 3. Методы и средства борьбы с шумом.*

**Практическое занятие 8**

Расчёт уровня звукоизоляции кабины (2 часа).

#### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

**Семестр 5**

*Раздел 2. Методы и средства защиты от вибраций.*

**Лабораторная 1.**

Долеоктавный анализ шумовой обстановки (4 часа).

*Раздел 3. Методы и средства борьбы с шумом.*

**Лабораторная 2.**

Исследование эффективности средств виброзащиты (4 часа).

*Раздел 4. Борьба с шумом отдельных видов оборудования.*

**Лабораторная 3.**

Исследование эффективности акустических экранов при организации защиты от акустического загрязнения производственных помещений (4 часа).

**Лабораторная 4.**

Исследование эффективности шумозащиты строительных компонентов (4 часа).

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные понятия и определения. Человек и техносфера. Система «Человек-машина-среда». Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.
2. Акустические поля, их регистрация, характеристики и особенности. Медико-биологические аспекты воздействия внешних акустических излучений на функционирование основных систем организма человека. Нормативные показатели безопасности в условиях акустического воздействия.
3. Методы и средства защиты от акустических воздействий. Защита селитебных зон от шума транспортных потоков, промышленных шумов. Типы акустических защитных экранов.
4. Защита производственных помещений от шумов промышленного оборудования. Стандарты и методики обеспечения безопасности.
5. Индивидуальные методы и средства защиты.
6. Методы защиты от вибраций в производственной среде.
7. Приборы и оборудование акустического мониторинга. Стандартизация средств контроля.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

1. Оценка уровня шума на рабочем месте. Расчет средств защиты от шума.
2. Оценка уровня вибрации на рабочем месте. Расчет средств защиты от вибраций.

## 4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
7	108 / 3	4	10	4	2	2,25	22,25	82	Зач. с оп.(3,75)
Итого	108 / 3	4	10	4	2	2,25	22,25	82	3,75

### 4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Шум и вибрации в производственных условиях и на селитебной территории.	7		4						10	устный опрос
2	Методы и средства защиты от вибраций.	7	2	4						10	устный опрос
3	Методы и средства борьбы с шумом.	7	2	2	4					20	устный опрос
4	Борьба с шумом отдельных видов оборудования.	7								20	устный опрос
5	Приборы и оборудование вибрационного и акустического мониторинга.	7								22	устный опрос
Всего за семестр		108	4	10	4		+	2	2,25	82	Зач. с оп.(3,75)
Итого		108	4	10	4			2	2,25	82	3,75

### 4.2.2. Содержание дисциплины

#### 4.2.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 7

Раздел 2. Методы и средства защиты от вибраций.

##### Лекция 1.

Вибропоглощение: вибропоглощающие покрытия, вибропоглощающие материалы, вибродемпфирование конструкций (2 часа).

### *Раздел 3. Методы и средства борьбы с шумом.*

#### **Лекция 2.**

Звукоизоляция и звукопоглощение: физические принципы и основные закономерности звукоизоляции и звукопоглощения (2 часа).

#### **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

##### **Семестр 7**

*Раздел 1. Шум и вибрации в производственных условиях и на селитебной территории.*

##### **Практическое занятие 1.**

Оценочные расчёты уровней звукового давления (2 часа).

##### **Практическое занятие 2.**

Расчёт ожидаемых уровней звукового давления в расчётной точке (2 часа).

*Раздел 2. Методы и средства защиты от вибраций.*

##### **Практическое занятие 3.**

Оценка уровня вибраций (2 часа).

##### **Практическое занятие 4.**

Расчёт средств защиты от вибраций (2 часа).

*Раздел 3. Методы и средства борьбы с шумом.*

##### **Практическое занятие 5.**

Расчёт уровня звукоизоляции кабины (2 часа).

#### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

##### **Семестр 7**

*Раздел 1. Методы и средства борьбы с шумом.*

##### **Лабораторная 1.**

Исследование эффективности акустических экранов при организации защиты от акустического загрязнения производственных помещений (4 часа).

#### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные понятия и определения. Человек и техносфера. Система «Человек-машина-среда». Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.

2. Методы защиты от вибраций в производственной среде.

3. Индивидуальные методы и средства защиты от вибраций.

4. Акустические поля, их регистрация, характеристики и особенности. Медико-биологические аспекты воздействия внешних акустических излучений на функционирование основных систем организма человека. Нормативные показатели безопасности в условиях акустического воздействия.

5. Методы и средства защиты от акустических воздействий. Защита селитебных зон от шума транспортных потоков, промышленных шумов. Типы акустических защитных экранов.

6. Защита производственных помещений от шумов промышленного оборудования.

Стандарты и методики обеспечения безопасности.

7. Индивидуальные методы и средства защиты от шума.

8. Приборы и оборудование акустического мониторинга. Стандартизация средств контроля.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

1. Оценка уровня шума на рабочем месте. Расчет средств защиты от шума.
2. Оценка уровня вибрации на рабочем месте. Расчет средств защиты от вибраций.

### **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентностного подхода предусматривается использование при подготовке по данной дисциплине активных и интерактивных форм проведения занятий

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Ларичкин, В. В. Техническая акустика и защита от шума : учебно-методическое пособие / В. В. Ларичкин, К. П. Гусев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 60 с. - <http://www.iprbookshop.ru/45179>
2. Маслова, Л. Ф. Производственный шум и вибрация : учебное пособие / Л. Ф. Маслова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2020. — 36 с. - <https://www.iprbookshop.ru/121696>
3. Иванов, Н. И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом : учебник / Н. И. Иванов. — Москва : Логос, 2013. — 432 с. - <http://www.iprbookshop.ru/9080>

#### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Основы безопасности в техносфере: учебное пособие / А.А. Дик, В.А. Иванов, В.Н. Макарова, А.А. Усов, Л.А. Харкевич. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 80 с. - <https://www.iprbookshop.ru/29430>
2. Защита от производственного шума : методические указания к лабораторной работе / составители И. В. Строганов, Р. З. Хайруллин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 24 с. - <http://www.iprbookshop.ru/63702>
3. Рева, И. Л. Исследования генератора акустического и виброакустического шума с перенастраиваемой огибающей спектра : учебно-методическое пособие / И. Л. Рева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 26 с. - <http://www.iprbookshop.ru/44936>

#### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:  
Справочно-правовая система КонсультантПлюс. -Режим доступа:  
<http://www.consultant.ru>.

Журнал "ТехНАДЗОР". -Режим доступа: <http://www.tnadzor.ru> Журнал

"Техническая акустика". -Режим доступа: <http://www.ejta.org> Журнал

"Noise theory and practice". -Режим доступа: <http://noisetp.com>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

#### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[consultant.ru](http://consultant.ru).

[tnadzor.ru](http://tnadzor.ru)

[ejta.org](http://ejta.org)

[noisetp.com](http://noisetp.com)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория

проектор NEC Projector MP40G; ноутбук Acer 5720G-302G16Mi.

Лаборатория безопасности жизнедеятельности

Гигрометр волосяной; барометр-анероид; анемометр чашечный У-5; психрометр бытовой; регулятор напряжения ФЭП; номограмма для определения эффективной и эффективно-эквивалентной температур; график перевода показаний анемометра в скорость движения воздуха; вентилятор бытовой; измерительная система для определения температуры вспышки топлива и масел ПТВ-1; газоанализатор УГ-4; устройство для измерения электрического сопротивления тела человека на постоянном токе (вольтметр; миллиамперметр; диски-электроды); комплект актов о несчастных случаях на производстве; измеритель шума и вибрации ВШВ-003-МЗ; газоанализатор «Элан СО-50»; измеритель электрического и магнитного поля ИЭП – 0,5 ИМП-0,5; люксметр «ТКА-Люкс»; электропылесос; ареометр; термометр контактный Testo 720; датчик температуры поверхностей 150-0 56128; цифровой USB-термометр MP707 - 2шт; Дозиметр ДРГ-01Т1.

Лекционная аудитория

проектор SANYO PDG - DSU 20; ноутбук HP.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины и тематике курсовой работы. Рассматриваются требования ЕСКД по формированию и оформлению текстовой и графической документации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в специализированной лаборатории. Обучающиеся выполняют

индивидуальную или общегрупповую работу (в зависимости от конкретной лабораторной работы) в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся может предложить свой вариант объекта исследования, связанный с тематикой выпускной работы. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет необходимый комплект документации по курсовой работе, электронную презентацию и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
20.03.01 *Техносферная безопасность* и профилю подготовки *Безопасность  
жизнедеятельности в техносфере*  
Рабочую программу составил д.т.н., профессор Булкин В.В. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 16 от 29.05.2019 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_ *Шарапов Р.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета

протокол № 6 от 29.05.2019 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Соловьев Л.П.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Защита от шума и вибрации**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Перечень вопросов текущего контроля определяется содержанием лабораторных работ:

Что мы понимаем под термином «шум»?

В чем проявляется вредное воздействие шума на организм человека?

Как связаны между собой длина звуковой волны, скорость звука и его частота?

Что такое звуковая мощность источника шума?

Что такое интенсивность звука?

Что такое звуковое давление?

Как классифицируются шумы по природе происхождения?

Перечислите основные средства и методы борьбы с шумом.

Поясните эффекты звукоизоляции и звукопоглощения.

Чем определяются звукоизолирующие свойства преград?

Как различаются шумы по характеру спектра?

Как подразделяются шумы по временным характеристикам?

Принципы нормирования шума?

Какой экран является наиболее эффективным и почему?

Как различаются шумы по характеру спектра?

Как подразделяются шумы по временным характеристикам?

Принципы нормирования шума?

Что такое белый шум?

Что такое розовый шум?

Что такое коричневый шум?

Что такое синий шум?

Что такое фиолетовый шум?

Что такое серый шум?

Что такое оранжевый шум?

Что такое зеленый шум?

Что такое красный шум?

Что такое чёрный шум?

В чём особенности долектавного контроля шума?

Типы акустических заглушённых камер?

Классы акустических камер и регламентируемые уровни затухания?

Методы оценки уровня затухания камеры?

Применяемые материалы для построения акустических камер?

Назначение акустического покрытия внутренних поверхностей камер?

Задачи, решаемые строительными и декоративными элементами при обеспечении шумозащитных мероприятий?

Положения стандартов, регламентирующих уровни акустического шума в жилых и производственных помещениях?

Методы и средства исследования шумозащитных свойств строительных конструкций?

Основные величины, характеризующие вибрацию и шум, их взаимосвязь и единицы измерения.

Классификация вибрации по ее воздействию на человека. Общая и локальная вибрация. Классификация вибрации по направлению действия.

Параметры, определяющие развитие вибрационных патологий. Резонансные колебания в органах человека. Вибрационная болезнь.

Факторы производственной среды, усугубляющие вредное воздействие вибрации на организм человека. Расчет показателей вероятности вибрационной болезни.

Частотный диапазон акустических колебаний, воспринимаемых человеком. Область слышимых звуков. Порог слышимости и болевой порог.

Классификация шумов по спектральному составу, по временным характеристикам, по длительности действия. Негативные последствия интенсивного шума на производстве.

Ультразвук и его классификация по частотному спектру и способу распространения. Биологический эффект воздействия ультразвука на организм человека.

Инфразвук и его воздействие на организм человека. Гигиеническая регламентация инфразвука.

Характеристики источников шума. Уровень шума от нескольких источников.

Конструктивные, технологические и строительно-планировочные методы снижения шума в промышленности.

Снижение шума методами звукопоглощения. Метод звукоизоляции. Экранирование шума.

Аэродинамические глушители активного и реактивного типов. Комбинированные глушители шума.

Методы снижения вибрации на путях ее распространения. Виброгашение и вибродемпфирование. Методы снижения вибрации в источнике ее возникновения.

Виброизоляция оборудования. Виброизоляторы, применяемые в промышленности.

### **Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	Письменный опрос, 2 практические работы.	До 20 баллов
Рейтинг-контроль 2	Письменный опрос, 3 практические работы.	До 25 баллов
Рейтинг-контроль 3	Письменный опрос, 3 практические работы	До 30 баллов
Посещение занятий студентом		До 5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		До 10 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		До 10 баллов

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

### **Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

#### **Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

ПК-1

Блок 1 (знать).

Перечислите основные средства и методы борьбы с шумом.

Поясните эффекты звукоизоляции и звукопоглощения.

Какой экран является наиболее эффективным и почему?

Задачи, решаемые строительными и декоративными элементами при обеспечении шумозащитных мероприятий?

Положения стандартов, регламентирующих уровни акустического шума в жилых и производственных помещениях?

Методы и средства исследования шумозащитных свойств строительных конструкций?

Какие существуют методы борьбы с вибрациями?

Как используются «здания первого эшелона защиты»?

Классификация вибрации по ее воздействию на человека.

Общая и локальная вибрация.  
Что понимается под термином «шум»?  
В чем проявляется вредное воздействие шума на организм человека?  
Как связаны между собой длина звуковой волны, скорость звука и его частота?  
Что такое звуковая мощность источника шума?  
Что такое интенсивность звука?  
Что такое звуковое давление?  
Как классифицируются шумы по природе происхождения?  
Как различаются шумы по характеру спектра?  
Как подразделяются шумы по временным характеристикам?  
Как различаются шумы по характеру спектра?  
Как подразделяются шумы по временным характеристикам?  
Что такое белый шум и каково его влияние на человека?  
Что такое розовый шум и каково его влияние на человека?  
Что такое коричневый шум и каково его влияние на человека?  
Что такое синий шум и каково его влияние на человека?  
Что такое фиолетовый шум и каково его влияние на человека?  
Что такое серый шум и каково его влияние на человека?  
Что такое оранжевый шум и каково его влияние на человека?  
Что такое зеленый шум и каково его влияние на человека?  
Что такое красный шум и каково его влияние на человека?  
Что такое чёрный шум и каково его влияние на человека?  
В чём особенности долеоктавного контроля шума?  
Диаграмма слухового восприятия человеком.  
Нормируемые параметры и допустимые уровни шума в помещениях зданий.  
Физические характеристики вибрации.  
Классификация вибраций.  
Нормирование вибрации.  
Чем определяются звукоизолирующие свойства преград?  
Принципы нормирования шума?  
Классы акустических камер и регламентируемые уровни затухания?  
Методы оценки уровня затухания заглушённой камеры?  
Что такое вибрация?  
Как рассчитываются параметры вибрации?  
Как влияет на уровень виброзащиты коэффициент демпфирования?  
Определите средства защиты от шума, относящиеся к среднему классу.  
Какие известны типы виброизоляторов?  
Что понимается под вибрацией?  
Методика определения параметров вибрации.  
Методы изменения коэффициента демпфирования.  
Методы и средства защиты при наличии ударных вибраций.  
Какие из видов акустических сигналов оказывают наибольшее воздействие на психику человека?  
Какие средства защиты от акустического шума можно отнести к коллективным?  
Уровень снижения воздействия шума при использовании индивидуальных средств защиты?  
Распределение акустических шумов от источников производственного характера по частотным диапазонам?  
Что понимается под стажевой дозой при анализе воздействий шума на человека?  
На каких частотах осуществляется оценка уровня шума?  
Методы снижения шума в источнике?  
Акустическое экранирование.  
Методы контроля и средства измерения вибрации.  
Методы контроля и средства измерения уровня звукового давления.

Блок 2 (уметь).

Как повысить эффективность защиты от акустического шума в производственном помещении?

В каких случаях применяют шумозащитные, а в каких шумопоглощающие средства?

Какими соображениями следует руководствоваться при выборе средств защиты от вибраций?

Какими соображениями следует руководствоваться при выборе средств индивидуальной защиты от шума?

Какие факторы влияют на ослабление звука при его распространении в пространстве?

Как выстроить классификацию вибрации по направлению действия?

Какие параметры определяют развитие вибрационных патологий?

Что такое механические колебания? Примеры.

Что такое акустические колебания?

Как оценить изменение распространение звуковой волны в твердой, жидкой или газообразной среде?

Перечислите основные физические характеристики акустических колебаний, единицы их измерений.

Какая зависимость существует между частотой звуковой волны  $f$  и высотой слышимого звука?

Как разделить понятия «звук» и «шум»?

Что такое инфразвук (ультразвук)? Источники. В чем проявляется влияние (инфразвука, ультразвука) на организм человека?

Приведите примеры средств индивидуальной защиты от акустических колебаний.

Медико-биологические аспекты воздействия внешних акустических излучений на функционирование основных систем организма человека.

Адаптационные механизмы отклика живых систем на акустические излучения.

Нормативные показатели безопасности в условиях акустического воздействия.

Перечислите основные физические характеристики вибрации, единицы их измерений.

В чем проявляется влияние вибрации на организм человека?

Как определяются показатели допустимого уровня шума при проектировании производственной среды?

Как можно осуществить защиту человека и среды обитания от акустического шума?

Какие существуют основные методы защиты от акустических колебаний?

Из каких соображений следует исходить при выборе в качестве средств защиты от шума шумозащитных кожухов?

Из каких соображений следует исходить при выборе в качестве средств защиты от шума шумозащитных экранов?

Из каких соображений следует исходить при выборе в качестве средств защиты от шума шумопоглощающих экранов?

Из каких соображений следует исходить при выборе в качестве средств защиты от шума «зданий первого эшелона защиты»?

Факторы производственной среды, усугубляющие вредное воздействие вибрации на организм человека.

Предложите варианты снижения вибрации в системе кондиционирования здания.

Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.

Как осуществляется расчёт показателей механических колебаний в случае ударных воздействий?

Какие средства защиты от шумов могут быть использованы при проектировании среды небольшого производственного помещения?

Какие средства защиты от шумов могут быть использованы при проектировании среды большого производственного помещения?

В каких случаях применяются декоративные средства защиты от шумов?

В каких случаях применяются шумозащитные средства на основе резонаторов Гельмгольца?

В каких случаях применяются шумозащитные средства на основе глушителей?

В каких случаях применяются шумозащитные средства на основе принципа изменения направления излучения?

В каких случаях применяются средства коллективной защиты от шума по расстоянию опасного воздействия.

В каких случаях применяются средства коллективной защиты от шума по времени опасного воздействия.

В каких случаях применяются комплексные и комбинированные средства защиты от шума.

Алгоритм оценки действия вибрации на организм человека?

Методы снижения вибрации на путях ее распространения.

Виброгашение и вибродемпфирование.

Блок 3 (владеть).

В чём различие звукоизоляции и звукопоглощения?

Как определить звукоизолирующие свойства преград?

Как выбрать тип защитного экрана?

Как классифицировать типы акустических заглушённых камер?

Классы акустических камер и регламентируемые уровни затухания?

Как оценить уровень затухания камеры?

Как выбрать материалы для построения акустических камер?

Назначение акустического покрытия внутренних поверхностей камер?

Вибрации каких частот наиболее опасны для человека, почему?

Какие существуют методы защиты от вибрации.

Какой из т.н. «цветных» шумов следует применять с целью снятия психологической перегрузки?

Каков алгоритм выбора шумопоглощающих материалов?

Как осуществить виброзащиту в рабочем помещении?

Как осуществить виброизоляцию источника вибраций?

В каких случаях при наличии источника акустического шума следует применять защитные кожухи?

В каких случаях при наличии источников акустического шума следует применять защиту расстоянием?

В каких случаях при наличии источника акустического шума следует применять защиту временем?

Как влияют параметры окружающей среды на распространение звука?

Как рассчитать совокупный уровень шума при наличии нескольких источников звука?

Какие резонансные колебания в органах человека вызывает вибрация?

Каковы особенности вибрационной болезни?

Варианты применения строительных и декоративных элементов при обеспечении шумозащитных мероприятий?

Алгоритм выбора между звукопоглощением и звукоизоляцией при решении задач нормирования защиты производственного помещения?

Алгоритм выбора шумопоглощающих материалов для звукопоглощения и для звукоизоляции?

Алгоритм снижения влияния вибрации на организм человека?

Алгоритм определения требуемого снижения уровня звукового давления в расчетных точках?

Оценка снижения шума в зоне отраженного звука.

Оценка снижения шума в зоне прямого звука.

Алгоритм определения индекса изоляции воздушного шума  $R_w$ .

Методика измерения уровня звукового давления посредством шумомера?

Методика измерения уровня звукового давления при проведении октавного и долектавного анализа.

Методика измерения уровня вибраций.

Методы снижения вибрации в источнике ее возникновения.

Виброизоляция оборудования.

Виброизоляторы, применяемые в промышленности.

Определите алгоритм выбора ПДУ акустического шума в производственном помещении.

Определите алгоритм выбора средств защиты от вибраций.

Определите алгоритм выбора виброизоляторов при построении системы защиты от вибраций.

Определите алгоритм выбора шумопоглощающих материалов при построении системы защиты от акустического шума.

Определите алгоритм выбора индивидуальных средств защиты от акустического шума.

Расчет показателей вероятности вибрационной болезни.

### **Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся".

В течение семестра студент получает баллы успеваемости за выполнение всех видов учебных поручений: посещение лекций, выполнение практических работ. Дифференцируемый зачет выставляется в случае, если итоговая оценка студента составляет не менее 50 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b><i>Высокий уровень</i></b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Что из перечисленного относится к методам снижения вибрации?

- Вибродемпфирование
- тстройка от резонанса за счет изменения жесткости системы
- Виброгашение
- Виброизоляция

Основная причина возникновения шума?

- Соприкосновение различных деталей или конструктивов
- Вибрация различных деталей или конструктивов
- Трение различных деталей или конструктивов
- Акустическое воздействие на различные детали или конструктивы

Определите правильную последовательность мероприятий по борьбе с шумом:

- Создание карты шумового загрязнения; идентификация источников шума; разработка мероприятий по борьбе с шумом
- Оценка уровня шума; разработка мероприятий по борьбе с шумом
- Идентификация источников шума; измерение уровня шума от источника; разработка мероприятий по борьбе с шумом
- Любой вариант правилен

Определить значение звукоизоляционной способности стены акустической кабины на частоте 1000 Гц, если масса 1 кв.м стены –10 кг.

Уровень звукового давления акустического шума, падающего на поверхность акустического экрана, составляет 105 дБА. Уровень звукового давления в зоне акустической тени – 87 дБА. Дать оценку эффективности защиты от шума

Определить коэффициент отстройки механической системы. Если частота внешних вибраций 20 Гц, а собственная резонансная частота системы 80 Гц

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=251>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.