

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
(подпись) Суслин А. В.  
ФИО  
«31» 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ВИБРОАКУСТИКИ

Направление/специальность подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Специализация/профиль/программа подготовки	Безопасность технологических процессов и производств
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	зач.
4	7	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	диф. зач.
4	8	3	108	39	13	0	26	69	0	0	69	экз.
ВСЕГО		9	324	141	47	0	94	183	0	0	183	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

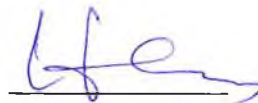
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**20.03.01 Техносферная безопасность**

год набора группы: 2022

Программу составили:

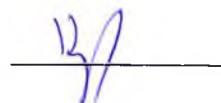
Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
Иванов Николай Игоревич, д.т.н., заведующий кафедрой



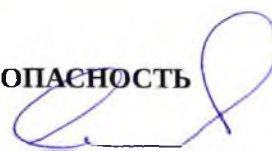
Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
Кирпичников Валерий Юлианович, д.т.н., профессор



Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
Кудаев Александр Владимирович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**



Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц.

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**



Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ВИБРОАКУСТИКИ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.5 — способность участвовать в разработке, проектировании и реализации мероприятий по нормализации параметров физических факторов, а также в измерениях; характеристик физических факторов на рабочих местах и селитебных территориях

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.5**

*знания:*

- знать многофакторность проблематики воздействия шума на человека, терминологию и понятия физической акустики, иметь представление о шуме, его нормировании; знать процессы распространения, интерференции и дифракции звука - знать теоретические основы виброакустики и иметь навык выбора пути решения конкретной задачи;

-иметь необходимый объем знаний и практических навыков по решению задач, связанных с уменьшением воздействия шума и вибрации на окружающую среду;

*умения:*

- уметь: проводить анализ состояния окружающей среды; характеризовать источники шума и процессы шумообразования в них.

- уметь: пользоваться приборами и оборудованием, находить и перерабатывать информацию;

- выбирать пути решения конкретных задач по защите от шума и вибрации объектов, разнообразных по своей природе и составу;

*навыки:*

- иметь навыки базовых расчетов звуковых характеристик в открытом пространстве и в помещениях.

— знать принципы, методы и основные средства защиты от шума.

— уметь использовать современные методики и средства измерения

- способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ВИБРОАКУСТИКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *20.03.01 Техносферная безопасность*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ЭКОЛОГИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
- ОПК-2 — способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-8 — Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.5
3	6	<b>Раздел 1. Введение.</b> Актуальность проблемы, основное содержание дисциплины, определение, цели и задачи, краткая история становления.	11	2	2	0	9	5
3	6	<b>Раздел 2. Основные понятия физической акустики.</b> Изучение и распространение звука. Распространение звука в помещении. Поглощение, отражение и прохождение звука. Интерференция звука. Дифракция звука.	10	3	3	0	7	5
3	6	<b>Раздел 3. Основы физиологической акустики.</b> Основные понятия о шуме и вибрации. Теория слуха. Общие характеристики шума. Спектральные и временные характеристики шума. Операции с децибелами. Примеры расчетов. Характеристики вибрации.	32	19	3	16	13	5
3	6	<b>Раздел 4. Нормирование шума и вибрации, инфра- и ультразвука.</b> Воздействие шума на человека. Основные принципы нормирования шума. Нормы шума на рабочих местах. Нормы шум в зданиях и на территории жилой застройки. Технические нормы шума машин. Инфра – и ультразвук: влияние на человека, нормирование. Влияние вибрации на человека, нормирование.	31	18	4	14	13	5
3	6	<b>Раздел 5. Источники шума.</b> Классификация. Механический шум деталей машин. Аэродинамический шум. Гидродинамический шум. Электромагнитный шум.	8	2	2	0	6	5
3	6	<b>Раздел 6. Акустические расчеты в инженерной акустике.</b> Базовые положения акустических расчетов. Расчеты шума в открытом пространстве. Расчеты шума в помещениях.	16	7	3	4	9	5
<b>Всего за 6 семестр</b>			108	51	17	34	57	30
4	7	<b>Раздел 7. Методы и средства защиты от шума и вибрации.</b> Классификация. Средства индивидуальной защиты от шума. Активная шумовиброзащита.	15	8	3	5	7	5
4	7	<b>Раздел 8. Звукоизоляция и звукопоглощение.</b> Звукоизолирующие и звукопоглощающие средства. Классификация звукоизолирующих ограждений. Упрощенный расчет звукоизоляции одностенного (однослойного) ограждения. Графоаналитический расчет звукоизоляции однослойного ограждения. Расчет звукоизоляции многослойного и двустенного ограждений. Влияние на звукоизоляцию проемов, отверстий и щелей. Классификация звукопоглощающих конструкций. Расчет звукопоглощения.	15	8	3	5	7	5
4	7	<b>Раздел 9. Звукоизолирующие кабины.</b> Применение. Классификация. Влияние внешних и внутренних источников на шум в кабине. Процессы шумообразования в кабинах транспортных машин. Акустические свойства кабин. Вклад звуковой вибрации в процессы шумообразования в кабине. Проектирование звукоизолирующих кабин.	14	7	2	5	7	5
4	7	<b>Раздел 10. Звукоизолирующие капоты.</b> Применение. Классификация. Связь акустической эффективности с тепловым режимом. Связь акустической эффективности с конструктивным исполнением. Проектирование звукоизолирующих капотов.	14	7	2	5	7	5
4	7	<b>Раздел 11. Акустические экраны.</b> Классификация. Физические принципы работы АЭ. Выбор параметров АЭ. Расположение и монтаж АЭ. Конструирование и применение транспортных АЭ.	14	7	2	5	7	5
4	7	<b>Раздел 12. Глушители шума.</b> Физические принципы работы. Характеристики. Классификация и применение. Расчет эффективности некоторых глушителей. Глушители воздуховодов. Глушители шума выпуска двигателей внутреннего сгорания.	14	7	2	5	7	5
4	7	<b>Раздел 13. Виброизоляция и вибродемпфирование.</b> Применение. Физическая сущность. Расчет эффективности виброизоляции. Типы виброизоляторов. Классификация и расчет вибродемпфирующих покрытий. Применение и эффективность вибродемпфирующих покрытий и конструкций.	10	5	1	4	5	5
4	7	<b>Раздел 14. Основные акустические измерения.</b> Шум на рабочих местах. Шум в помещениях и на территории. Определение шумовых характеристик оборудования. Определение звукоизоляции, звукопоглощения. Виброизоляция и вибродиагностика. Определение акустической эффективности шумозащитных конструкций.	5	1	1	0	4	5
4	7	<b>Раздел 15. Практика борьбы с шумом и вибрацией.</b> Образование и снижение шума в городах. Образование и снижение шума и вибрации в зданиях. Проектирование шумозащиты. Снижение шума на производстве. Образование и снижение авиационного шума. Шум и вибрация железнодорожного транспорта.	7	1	1	0	6	5
<b>Всего за 7 семестр</b>			108	51	17	34	57	45
4	8	<b>Раздел 16. Основные параметры периодического колебательного процесса.</b> Свободные колебания. Собственная частота колебаний. Затухающие колебания.	11	3	1	2	8	5
4	8	<b>Раздел 17. Колебательные процессы в конструкциях разных типов.</b> Изгибные и продольные волны в пластинчатых и оболочечных конструкциях.	22	9	3	6	13	5
4	8	<b>Раздел 18. Влияние резонансных колебаний на конструкции.</b> Физические основы резонансных колебаний в конструкциях.	25	9	3	6	16	5
4	8	<b>Раздел 19. Связь резонансных колебаний с шумом и вибрацией.</b> Теоретические исследования негативного влияния резонансных колебаний на вибрацию и шум.	25	9	3	6	16	5
4	8	<b>Раздел 20. Снижение влияния резонирующих колебаний.</b> Резонирующие средства улучшения виброшумовых характеристик конструкций.	25	9	3	6	16	5
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	39	13	26	69	25
<b>Всего по дисциплине</b>			324	141	47	94	183	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№	Номер и наименование раздела	Тема практического занятия	Объем,
---	------------------------------	----------------------------	--------

п/п	дисциплины		ауд. часов
1	Раздел 3. Основы физиологической акустики.	Измерение шума и вибрации на рабочих местах и в ОС. Сравнение с нормами.	16
2	Раздел 4. Нормирование шума и вибрации, инфра- и ультразвука.	Измерение шума и вибрации на рабочих местах и в ОС. Сравнение с нормами.	14
3	Раздел 6. Акустические расчеты в инженерной акустике.	Сравнение данных шума в помещении и в открытом пространстве с данными экспериментов.	4
<b>Всего за 6 семестр</b>			34
4	Раздел 7. Методы и средства защиты от шума и вибрации.	Выбор методов и средств защиты от шума и вибрации	5
5	Раздел 8. Звукоизоляция и звукопоглощение.	Исследование выбор звукоизоляции.	5
6	Раздел 9. Звукоизолирующие кабины.	Исследование звукопоглощения	5
7	Раздел 10. Звукоизолирующие капоты.	Исследование звукоизолирующих капотов	5
8	Раздел 11. Акустические экраны.	Исследование акустических экранов	5
9	Раздел 12. Глушители шума.	Исследование глушителей шума	5
10	Раздел 13. Виброизоляция и вибродемпфирование.	Исследование виброизоляторов	4
<b>Всего за 7 семестр</b>			34
11	Раздел 16. Основные параметры периодического колебательного процесса.	Расчеты собственных частот колебаний простейших конструкций.	2
12	Раздел 17. Колебательные процессы в конструкциях разных типов.	Расчеты скоростей распространения изгибных и продольных волн.	6
13	Раздел 18. Влияние резонансных колебаний на конструкции.	Исследование резонансных колебаний конструкций и объема полостей.	6
14	Раздел 19. Связь резонансных колебаний с шумом и вибрацией.	Исследование природы возникновения резонансных явлений в конструкциях и их элементах.	6
15	Раздел 20. Снижение влияния резонирующих колебаний.	Расчет резонансных частот вибропоглотителей.	6
<b>Всего за 8 семестр</b>			26

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	9
2	Раздел 2. Основные понятия физической акустики.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	7
3	Раздел 3. Основы физиологической акустики.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	13
4	Раздел 4. Нормирование шума и вибрации, инфра- и ультразвука.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	13
5	Раздел 5. Источники шума.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	6
6	Раздел 6. Акустические расчеты в инженерной акустике.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	9
<b>Всего за 6 семестр</b>			57
7	Раздел 7. Методы и средства защиты от шума и вибрации.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	7
8	Раздел 8. Звукоизоляция и звукопоглощение.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	7
9	Раздел 9. Звукоизолирующие кабины.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	7

10	Раздел 10. Звукоизолирующие капоты.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	7
11	Раздел 11. Акустические экраны.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	7
12	Раздел 12. Глушители шума.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	7
13	Раздел 13. Виброизоляция и вибродемпфирование.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	5
14	Раздел 14. Основные акустические измерения.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	4
15	Раздел 15. Практика борьбы с шумом и вибрацией.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	6
<b>Всего за 7 семестр</b>			57
16	Раздел 16. Основные параметры периодического колебательного процесса.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	8
17	Раздел 17. Колебательные процессы в конструкциях разных типов.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	13
18	Раздел 18. Влияние резонансных колебаний на конструкции.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	16
19	Раздел 19. Связь резонансных колебаний с шумом и вибрацией.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	16
20	Раздел 20. Снижение влияния резонирующих колебаний.	Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	16
<b>Всего за 8 семестр</b>			69

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>6</b>			Тест			ДР			Тест	ДР				Контр.Р.		ДР	Вопр. Зач, зач.
<b>7</b>			Тест			ДР			Тест	ДР						ДР	Вопр. Диф. Зач, диф. зач.
<b>8</b>			Тест			ДР			Тест	ДР						ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- Вопр. Диф. Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- зач. – зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- контрольная работа;
- вопросы к зачету;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет;
- экзамен.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. Ю. Кирпичников. . Вибровозбудимость конструкций и пути её уменьшения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 30 экз.
2. Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом. М.: Логос, 2015, 20 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина **ОСНОВЫ ВИБРОАКУСТИКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению **20.03.01 Техносферная безопасность**. Дисциплина реализуется на факультете **Е Оружие и системы вооружения** БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.5 способность участвовать в разработке, проектировании и реализации мероприятий по нормализации параметров физических факторов, а также в измерениях; характеристик физических факторов на рабочих местах и селитебных территориях.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с понятиями шума и вибрации, их воздействия на человека, его среду обитания. Прививаются навыки работы на современном измерительном оборудовании. Рассматриваются современные методы для обработки результатов измерений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме контрольной работы, контроль в форме зачета, дифференцированного зачета, контроль в форме экзамена.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- контрольная работа;
- вопросы к зачету;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **9 з.е., 324 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**47 ч.**), практические занятия (**94 ч.**), самостоятельная работа студента (**183 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 324 ч., из них 141 ч. аудиторных занятий, и 183 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Введение.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 1)	9
Итого по разделу 1		9
<b>Раздел 2. Основные понятия физической акустики.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 1)	7
Итого по разделу 2		7
<b>Раздел 3. Основы физиологической акустики.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 2)	13
Итого по разделу 3		13
<b>Раздел 4. Нормирование шума и вибрации, инфра- и ультразвука.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 3)	13
Итого по разделу 4		13
<b>Раздел 5. Источники шума.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 4)	6
Итого по разделу 5		6
<b>Раздел 6. Акустические расчеты в инженерной акустике.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 6)	9
Итого по разделу 6		9
<b>Раздел 7. Методы и средства защиты от шума и вибрации.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 7)	7
Итого по разделу 7		7
<b>Раздел 8. Звукоизоляция и звукопоглощение.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 8)	7

Итого по разделу 8		7
<b>Раздел 9. Звукоизолирующие кабины.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 9)	7
Итого по разделу 9		7
<b>Раздел 10. Звукоизолирующие капоты.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 10)	7
Итого по разделу 10		7
<b>Раздел 11. Акустические экраны.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 11)	7
Итого по разделу 11		7
<b>Раздел 12. Глушители шума.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 12)	7
Итого по разделу 12		7
<b>Раздел 13. Виброизоляция и вибродемпфирование.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 13)	5
Итого по разделу 13		5
<b>Раздел 14. Основные акустические измерения.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 5)	4
Итого по разделу 14		4
<b>Раздел 15. Практика борьбы с шумом и вибрацией.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: М.: Логос, 2015 (Глава 14-20)	6
Итого по разделу 15		6
<b>Раздел 16. Основные параметры периодического колебательного процесса.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	В. Ю. Кирпичников. . Вибровозбудимость конструкций и пути её уменьшения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Глава 1)	8
Итого по разделу 16		8
<b>Раздел 17. Колебательные процессы в конструкциях разных типов.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	В. Ю. Кирпичников. . Вибровозбудимость конструкций и пути её уменьшения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Глава 1)	13
Итого по разделу 17		13
<b>Раздел 18. Влияние резонансных колебаний на конструкции.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	В. Ю. Кирпичников. . Вибровозбудимость конструкций и пути её уменьшения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Глава 3)	16
Итого по разделу 18		16
<b>Раздел 19. Связь резонансных колебаний с шумом и вибрацией.</b>		
Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	В. Ю. Кирпичников. . Вибровозбудимость конструкций и пути её уменьшения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Глава 3)	16
Итого по разделу 19		16
<b>Раздел 20. Снижение влияния резонирующих колебаний.</b>		

Анализ лекционного материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела	В. Ю. Кирпичников. . Вибровозбудимость конструкций и пути её уменьшения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Глава 4)	16
Итого по разделу 20		16

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- тест;
- вопросы к зачету;
- контрольная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы к экзамену;
- зачет;
- экзамен;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Тест

Вопросы теста приведены в УМК дисциплины.

Критерием прохождения тестирования является:

60% и более правильных ответов – зачтено

Менее 60% правильных ответов – не зачтено

#### Вопросы к зачету

Вопросы к зачету приведены в УМК дисциплины.

#### Контрольная работа

Критерием оценки является:

0-1 правильных ответов – не зачтено;

2-3 правильных ответов – зачтено.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету приведены в УМК дисциплины.

#### Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену приведены в УМК дисциплины.

#### Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Критерием выставления зачета является:

1-2 правильных ответов из 5 вопросов – не зачтено;

3-5 правильных ответов из 5 вопросов – зачтено.

#### Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Критерием оценки является:

Ответ на вопросы в билете

0 правильных ответов – неудовлетворительно;

1 правильный ответ – удовлетворительно;

- 2 правильных ответов – хорошо;
- 3 правильных ответа – отлично.

### **Дифференцированный зачет**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Дифф. зачет проводится в форме письменного ответа на тестовые вопросы, содержащиеся в листе вопросов. Лист вопросов состоит из 12 тестовых вопросов. Дифф. зачет признается сданным при правильных ответах на 6 из 12 тестовых вопросов. Оценка сдачи дифф. зачета производится по следующим критериям:

- при правильных ответах на 6-7 из 12 тестовых вопросов: выставляется оценка «удовлетворительно»;
- при правильных ответах на 8-10 из 12 тестовых вопросов: выставляется оценка «хорошо» в случае 100% выполнения графика контрольных мероприятий;
- при правильных ответах на 11-12 из 12 тестовых вопросов: выставляется оценка «отлично» в случае 100% выполнения графика контрольных мероприятий.



Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия			
3	6	Раздел 1. Введение.	11	2	2	0	9	5	Вопросы к зачету, Тест
3	6	Раздел 2. Основные понятия физической акустики.	10	3	3	0	7	5	Вопросы к зачету, Тест
3	6	Раздел 3. Основы физиологической акустики.	32	19	3	16	13	5	Вопросы к зачету, Тест
3	6	Раздел 4. Нормирование шума и вибрации, инфра- и ультразвука.	31	18	4	14	13	5	Вопросы к зачету, Тест
3	6	Раздел 5. Источники шума.	8	2	2	0	6	5	Вопросы к зачету, Тест
3	6	Раздел 6. Акустические расчеты в инженерной акустике.	16	7	3	4	9	5	Вопросы к зачету, Тест, Контрольная работа
Всего за 6 семестр			108	51	17	34	57	30	
4	7	Раздел 7. Методы и средства защиты от шума и вибрации.	15	8	3	5	7	5	Вопросы к дифференцированному зачету, Тест
4	7	Раздел 8. Звукоизоляция и звукопоглощение.	15	8	3	5	7	5	Вопросы к дифференцированному зачету, Тест
4	7	Раздел 9. Звукоизолирующие кабины.	14	7	2	5	7	5	Вопросы к дифференцированному зачету, Тест
4	7	Раздел 10. Звукоизолирующие капоты.	14	7	2	5	7	5	Вопросы к дифференцированному зачету, Тест
4	7	Раздел 11. Акустические экраны.	14	7	2	5	7	5	Тест, Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 12. Глушители шума.	14	7	2	5	7	5	Вопросы к дифференцированному зачету, Тест
4	7	Раздел 13. Виброизоляция и вибродемпфирование.	10	5	1	4	5	5	Вопросы к дифференцированному зачету, Тест

4	7	Раздел 14. Основные акустические измерения.	5	1	1	0	4	5	Вопросы к дифференцированному зачету, Тест
4	7	Раздел 15. Практика борьбы с шумом и вибрацией.	7	1	1	0	6	5	Вопросы к дифференцированному зачету, Тест
Всего за 7 семестр			108	51	17	34	57	45	
4	8	Раздел 16. Основные параметры периодического колебательного процесса.	11	3	1	2	8	5	Вопросы к экзамену, Тест
4	8	Раздел 17. Колебательные процессы в конструкциях разных типов.	22	9	3	6	13	5	Вопросы к экзамену, Тест
4	8	Раздел 18. Влияние резонансных колебаний на конструкции.	25	9	3	6	16	5	Вопросы к экзамену, Тест
4	8	Раздел 19. Связь резонансных колебаний с шумом и вибрацией.	25	9	3	6	16	5	Вопросы к экзамену, Тест
4	8	Раздел 20. Снижение влияния резонирующих колебаний.	25	9	3	6	16	5	Вопросы к экзамену, Тест
Всего за 8 семестр			108	39	13	26	69	25	
Всего по дисциплине			324	141	47	94	183	100	