

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор -  
проректор по образовательной  
деятельности

В.А. Бородавкин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018

М.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.07 Разработка шумовиброзащитных мероприятий**

(указывается наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

Направление/  
специальность подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Специализация/профиль/программа  
подготовки

Инженерная защита окружающей среды

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)

Форма обучения

очная

Факультет

«О», Естественнонаучный

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающая кафедра

«О1», кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик  
рабочей программы

«О1», кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)												Вид промежуточного контроля	
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ						САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫ Й ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ		ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ
							ПРАКТИЧЕС КИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
5	10	3	108	34	-	-	34			74	36				38	ЗАЧ

Начальник отдела основных  
образовательных программ

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018

САНКТ – ПЕТЕРБУРГ  
2018 г.

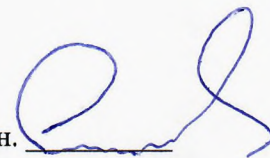


ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
/оборотная сторона титульного листа/

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

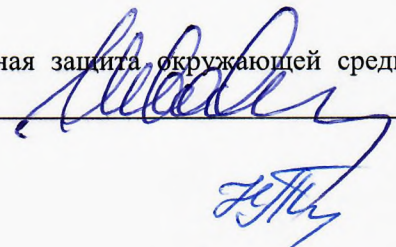
Программу составили:

кафедра О1 «Экология и безопасность жизнедеятельности», Шашурин А.Е. доцент, к.т.н.



Эксперт(ы):

Ивахнюк Г.К., профессор, д.х.н., заведующий кафедрой «Инженерная защита окружающей среды»  
Санкт-Петербургского государственного технологического института



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы О1 «Экология и безопасность жизнедеятельности»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Заведующий кафедрой Иванов Н.И., д.т.н., проф. /

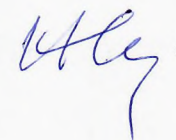


Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры О1 «Экология и безопасность жизнедеятельности»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Заведующий кафедрой Иванов Н.И., д.т.н., проф. /



Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Председатель УМК по УГНиСП Иванов Н.И., д.т.н. /



Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В. /



## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО .....	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Технологии и формы преподавания

Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приложение 5. Фонды оценочных средств

Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы

Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины (для научно-исследовательской деятельности) является формирование следующих компетенций на уровнях:

## Общекультурных\*

ОК-2: способностью и готовностью к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям	Пороговый
--	-----------

## Профессиональных\*

ПК-10: способностью анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач	Пороговый
--	-----------

## Профессионально-специализированных\*

ПСК-2: Способность разрабатывать рекомендации по снижению уровней воздействия акустических и вибрационных полей в техносфере	Пороговый
---	-----------

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### знания:

#### на уровне представлений:

- знать общие сведения о влиянии повышенных уровней шума и вибрации на организм человека;
- знать нормативные документы по шумовиброзащитным мероприятиям;
- знать классификацию средств по снижению шума и вибрации;

#### на уровне воспроизведения:

- знать основные принципы шумовиброзащиты;
- знать средства снижения шума и вибрации и область их применения;
- знать основные параметры возможных шумовиброзащитных конструкций;

#### на уровне понимания:

- знать комплекс организационно-технических мероприятий по проектированию элементов шумовиброзащиты;
- знать основные элементы шумовиброзащитных мероприятий;

### умения:

#### теоретические

- уметь провести анализ превышений уровней шума и вибрации на нормируемом объекте;
- уметь провести классификацию и выбрать необходимый комплекс мер по снижению шума и вибрации;

#### практические

- уметь проводить расчеты по определению требуемого снижения уровней шума и вибрации;
- уметь разрабатывать проект по конструкции шумовиброзащитных мероприятий;

### навыки:

- в выборе необходимых конструктивных мер по снижению шума и вибрации;
- в разработке элементов конструкций по снижению шума и вибрации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина Б1.В.07 «Разработка шумовиброзащитных мероприятий» является дисциплиной **вариативной части** Образовательной программы 20.04.01.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Основы виброакустики» и служит основой для освоения дисциплин «Защита от шума и вибрации в техносфере», «Инженерные расчеты в виброакустике»

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины, согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (квалификация (степень) «бакалавр»), утв. Приказом Минобрнауки РФ от 21.03.2016 N 246:

ОК-7 – владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

ОК-13 – способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ. %		
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	Аудиторный ПРАКТИКУМ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК-2	ПК-10	ПСК-2
5	10	1	<b>Раздел 1. Основы шумовиброзащиты</b> <i>1.1. Основные определения, цели, задачи и содержание курса</i> <i>1.2. Основные принципы нормирования и нормативно-правовые акты в области шумо- и вибро-защиты</i> <i>1.3. Общие сведения о возможных методах защиты от шума и вибрации</i> <i>1.4. Классификация средств и методов шумовиброзащиты</i>	8	3	-	3	-	5	15	8	10
5	10	2	<b>Раздел 2. Определение требуемых уровней снижения шума, проведение акустических расчетов</b> <i>2.1. Определение требуемых уровней снижения шума</i> <i>2.2. Основные положения акустических расчетов</i> <i>2.3. Расчеты шума в свободном пространстве</i> <i>2.4. Расчеты шума в помещениях</i>	14	3	-	3	-	11	15	14	15
5	10	3	<b>Раздел 3. Основные средства шумозащиты</b> <i>3.1. Расчет акустической эффективности шумозащитных конструкций</i> <i>3.2. Акустические расчеты. Снижение шума от внешних источников</i> <i>3.3. Акустические расчеты. Снижение шума в цехах рабочих помещений и пр.</i>	18	6	-	6	-	12	20	16	20

5	10	4	<b>Раздел 4. Разработка технических мероприятий по проектированию элементов шумозащиты</b> 4.1. Общие принципы разработки шумозащитных конструкций 4.2. Звукоизолирующие перегородки, стенки 4.3. Кабины, капоты 4.4. Акустические (шумозащитные) экраны, насыпи, выемки 4.5. Глушители шума 4.6. Облицовка звукопоглощением 4.7. Снижение шума в источнике 4.8. Другие мероприятия по снижению шума	36	15	-	15	-	21	20	32	20
5	10	5	<b>Раздел 5. Виброзащита</b> 5.1. Определение требуемых уровней снижения вибрации 5.2. Выбор мероприятий и разработка средств по снижению уровней вибрации 5.3. Виброизоляция и вибродемпфирование	18	5	-	5	-	13	15	16	20
5	10	6	<b>Раздел 6. Применение шумовиброзащитных комплексов на практике</b> 6.1. Применение шумовиброзащитных мероприятий на предприятиях, автомобильных и железных дорогах 6.2. Оптимизация шумовиброзащиты 6.3. Внедрение новых технологий	14	2	-	2	-	12	15	14	15
<b>ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>				108	34	-	34	-	74	100	100	100

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема аудиторного занятия	Объем, ауд. часов
1	<b>Раздел 1. Основные определения, цели, задачи и содержание курса</b>	Основные определения, цели, задачи и содержание курса	0,5
		Основные принципы нормирования и нормативно-правовые акты в области шумо- и вибро-защиты	1,0
		Общие сведения о возможных методах защиты от шума и вибрации	1,0
		Классификация средств и методов шумовиброзащиты	0,5
2	<b>Раздел 2. Определение требуемых уровней снижения шума</b>	Определение требуемых уровней снижения шума	0,5
		Основные положения акустических расчетов	1,0
		Расчеты шума в свободном пространстве	0,7
		Расчеты шума в помещениях	0,8
3	<b>Раздел 3. Основные средства шумозащиты</b>	Расчет акустической эффективности шумозащитных конструкций	1,5
		Акустические расчеты. Снижение шума от внешних источников	2,5

		Акустические расчеты. Снижение шума в цехах рабочих помещений и пр.	2,0
4	Раздел 4. Разработка технических мероприятий по проектированию элементов шумозащиты	Общие принципы разработки шумозащитных конструкций	1,5
		Звукоизолирующие перегородки, стенки	1,5
		Кабины, капоты	1,5
		Акустические (шумозащитные) экраны	1,5
		Насыпи, выемки	1,5
		Глушители шума	1,5
		Облицовка звукопоглощением	1,5
		Снижение шума в источнике	3,0
		Другие мероприятия по снижению шума	1,5
		5	Раздел 5. Виброзащита
Выбор мероприятий и разработка средств по снижению уровней вибрации	2,0		
Виброизоляция и вибродемпфирование	1,5		
6	Раздел 6. Применение шумовиброзащитных комплексов на практике		
		Оптимизация шумовиброзащиты	0,5
		Внедрение новых технологий	0,5
Итого:			34

### 3.3. Лабораторный практикум - программой не предусмотрен

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1. Основы шумовиброзащиты	Анализ материалов аудиторного практикума.	2
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	3
Раздел 2. Определение требуемых уровней снижения шума	Анализ материалов аудиторного практикума.	2
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	3
	Подготовка к обсуждению практических навыков	1
	Выполнение курсового проекта.	5
Раздел 3. Основные средства шумозащиты	Анализ материалов аудиторного практикума.	3
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	3
	Выполнение курсового проекта.	6
Раздел 4. Разработка технических мероприятий по проектированию элементов шумозащиты	Анализ материалов аудиторного практикума.	3
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	3
	Подготовка к обсуждению практических навыков	1
	Выполнение курсового проекта.	14
Раздел 5. Виброзащита	Анализ материалов аудиторного практикума.	3
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	3
	Выполнение курсового проекта.	7
Раздел 6. Применение шумовиброзащитных комплексов на практике	Анализ материалов аудиторного практикума.	3
	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела.	3
	Выполнение курсового проекта.	6
ВСЕГО:		74



### 3.5 Выполнение курсового проекта

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПОВ ВЫПОЛНЕНИЯ КП	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ СРС (час)
1. Описание проблемы работы	4-6	6
2. Определение требуемых уровней снижения шума/ вибрации	6-8	8
3. Расчет эффективности шумовиброзащиты	8-10	8
4. Проектирование средства шумовиброзащиты	10-14	8
5. Предполагаемый результат работы	14-16	6
<b>ВСЕГО:</b>		<b>36</b>

Списки, содержащие перечень тем курсовых проектов по дисциплине, перечислены в Приложении 4. Варианты курсовых проектов включены в состав УМК дисциплины.

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10																КП	зачет

Условные обозначения:

- КП – сдача курсового проекта.

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем по дисциплине в следующих формах:

- работа на аудиторном занятии;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность).

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в форме проверки качества работы студентов на аудиторных занятиях.

**Промежуточный контроль** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета, который оформляется по результатам выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий (курсового проекта, тестирования).

Фонды оценочных средств, включающие комплект контрольных вопросов (тесты) и методы контроля, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература:

5.1.1 Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник / Н.И. Иванов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2015. - 432с.

### 5.2. Дополнительная литература:

5.2.1 СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-103-2003. 2011г.

5.2.2 ОДМ 218.2.013-2011. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам. -М.: Росавтодор, 2011. -123 с.

5.2.3 Мышинский Э.Л. Борьба с вибрацией и шумом в инженерной практике / ЦНИИ им. Акад. А.Н. Крылова. – СПб., 2011г. – 240 с.

5.2.4 ГОСТ 33329-2015 Экраны акустические для железнодорожного транспорта. Технические требования.

5.2.5 Безопасность жизнедеятельности / БГТУ «ВОЕНМЕХ»; сост. Н. И. Иванов [и др.]. - СПб.: [б. и.], 2003 - Ч. 1: Коллективные средства защиты: справочное пособие по дипломному проектированию / ред. Н. И. Иванов, ред. И. М. Фадин. - 2-е изд., испр. и доп. - 2003. - 192 с.

5.2.6 Обеспечение безопасности жизнедеятельности в машиностроении [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Г. Еремин, В. В. Сафронов, А. Г. Схиртладзе, Г. А. Харламов. - М. : Машиностроение, 2000. - 391 с.

5.2.7 СНиП 23-03-2003 «Защита от шума».

5.2.8 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

5.2.9 Руководство по расчету и проектированию шумоглушения вентиляционных установок / НИИСФ Госстроя СССР, Гос. проект. ин-т Сантехпроект Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1982.

5.2.10 СНиП II-12-77 «Защита от шума».

5.2.11 Методические рекомендации по оценке необходимого снижения звука у населенных пунктов и определению требуемой акустической эффективности экранов с учетом звукопоглощения. Росавтодор 2003.

5.2.12 СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий».

5.2.13. Handbook of noise and vibration control/ Edited by Malcolm J. Crocker. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey, USA, 2007.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

<http://library.voenmeh.ru>

Электронно-библиотечная система ЛАНЬ

<https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система Юрайт

<https://www.biblio-online.ru/>

Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

5.4. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Предполагаются методы обучения с использованием информационных технологий:

- применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
- возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет через ИОС.

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

### **1. Аудиторный практикум:**

- 1) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер),
- 2) комплект электронных презентаций/ слайдов.

### **2. Прочее**

- 1) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина Б1.В.07 «Разработка шумовиброзащитных мероприятий» является дисциплиной вариативной части (на выбор студента) Образовательной программы 20.04.01 Блока 1 программы.

Дисциплина реализуется на факультете О «Естественнонаучный» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» кафедрой О1 «Экология и безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций магистра в области научно-исследовательской деятельности:

- способностью и готовностью к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям (ОК-2);

- способностью анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач (ПК-10);

- способность разрабатывать рекомендации по снижению уровней воздействия акустических и вибрационных полей в техносфере (ПСК-2).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием целостного представления об основах процессов шумообразования, знания методов и вариантов конструкций по снижению шума и вибрации. Дисциплина формирует представление необходимости шумовиброзащиты, его целях и объектах, о классификациях систем шумовиброзащиты. Рассматриваются вопросы основ конструирования шумовиброзащитных конструкций. Дисциплина нацелена на формирование творческих начал использования профессиональных знаний в сфере технического совершенства производства, создания техники, совместимой с окружающей средой, в разработке методов и средств прогнозирования, регулирования и контроля шумовиброзащитных конструкций.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме оценки активности студента на аудиторных занятиях, ведения конспекта лекций, личностных качеств студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), рубежная аттестация в форме проверки качества работы студентов на аудиторных занятиях; промежуточный контроль в форме зачета в виде тестирования и проверки курсового проекта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены аудиторные (34 часа) занятия и 74 часа самостоятельной работы студента.



## **ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ**

### **Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя**

#### **I. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

**Работа в команде:** совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

#### **II. Виды и содержание учебных занятий**

##### **Раздел 1. Основы шумовиброзащиты**

**Аудиторные занятия - 3 часа.**

**Занятие 1.** Основные определения, цели, задачи и содержание курса. Основные принципы нормирования и нормативно-правовые акты в области шумо- и вибро-защиты.

**Занятие 2.** Общие сведения о возможных методах защиты от шума и вибрации. Классификация средств и методов шумовиброзащиты

Управление самостоятельной работой студента – 0,9 часа. Консультации.

##### **Раздел 2. Определение требуемых уровней снижения шума**

**Аудиторные занятия - 3 часа.**

**Занятие 1.** Определение требуемых уровней снижения шума. Основные положения акустических расчетов

**Занятие 2.** Расчеты шума в свободном пространстве. Расчеты шума в помещениях

Управление самостоятельной работой студента – 1,5 часа. Консультации.

##### **Раздел 3. Основные средства шумозащиты**

**Аудиторные занятия - 6 часов.**

**Занятие 1.** Расчет акустической эффективности шумозащитных конструкций

**Занятие 2.** Акустические расчеты. Снижение шума от внешних источников.

**Занятие 3.** Акустические расчеты. Снижение шума от внешних источников. Снижение шума в цехах рабочих помещений и пр.

**Занятие 4.** Акустические расчеты. Снижение шума в цехах рабочих помещений и пр.

Управление самостоятельной работой студента – 1,8 часа. Консультации.

##### **Раздел 4. Разработка технических мероприятий по проектированию элементов шумозащиты**

**Аудиторные занятия - 15 часов.**

**Занятие 1.** Общие принципы разработки шумозащитных конструкций.

**Занятие 2.** Звукоизолирующие перегородки, стенки

**Занятие 3.** Кабины, капоты

**Занятие 4.** Акустические (шумозащитные) экраны

**Занятие 5.** Насыпи, выемки.

**Занятие 6.** Глушители шума.

**Занятие 7.** Облицовка звукопоглощением.

**Занятие 8.** Снижение шума в источнике.

**Занятие 9.** Снижение шума в источнике.

**Занятие 10.** Другие мероприятия по снижению шума.

Управление самостоятельной работой студента – 3,4 часа. Консультации.

## **Раздел 5. Виброзащита**

**Аудиторные занятия - 5 часов.**

**Занятие 1.** Определение требуемых уровней снижения вибрации.

**Занятие 2.** Выбор мероприятий и разработка средств по снижению уровней вибрации.

**Занятие 3.** *Виброизоляция и вибродемпфирование*

Управление самостоятельной работой студента – 1,8 часа. Консультации.

## **Раздел 6. Применение шумовиброзащитных комплексов на практике**

**Аудиторные занятия - 2 часа.**

**Занятие 1.** Применение шумовиброзащитных мероприятий на предприятиях, автомобильных и железных дорогах

**Занятие 2.** Оптимизация шумовиброзащиты. Внедрение новых технологий

Управление самостоятельной работой студента – 1,4 часа. Консультации.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часа, из них 34 часа аудиторных занятий и 74 часа, 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 порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова (приказ ректора приказ от 30.12.2013г. № 102-с(о)).

Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
<b>Раздел 1. Основы шумовиброзащиты</b>			
Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	5	См. главу № 7 [5.1.1], а также [5.2.3 - 5.2.6]
	Итого по разделу	5	
<b>Раздел 2. Определение требуемых уровней снижения шума, проведение акустических расчетов</b>			
Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	6	См. главу № 6 [5.1.1], а также [5.2.1 - 5.2.13]
Выполнение курсового проекта	Сбор теоретического материала, изучение источников	5	Литература [5.2.1 - 5.2.14]
	Итого по разделу	11	
<b>Раздел 3. Основные средства шумозащиты.</b>			
Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	6	См. главу № 6 [5.1.1], а также [5.2.1 - 5.2.13]
Выполнение курсового проекта	Сбор теоретического материала, изучение источников	6	Литература [5.2.1 - 5.2.14]
	Итого по разделу	12	
<b>Раздел 4. Разработка технических мероприятий по проектированию элементов шумозащиты</b>			
Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	7	См. главы № 8-12 [5.1.1], а также [5.2.1 - 5.2.13]
Выполнение курсового проекта	Сбор теоретического материала, изучение источников	14	Литература [5.2.1 - 5.2.13]
	Итого по разделу	21	
<b>Раздел 5. Виброзащита</b>			
Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.	6	См. главу № 13 [5.1.1], а также [5.2.3, 5.2.6, 5.2.13]
Выполнение курсового проекта	Сбор теоретического материала, изучение источников	7	Литература [5.2.1 - 5.2.13]

проекта				
		Итого по разделу	13	
<b>Раздел 6. Применение шумовиброзащитных комплексов на практике</b>				
Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала. Просмотр рекомендуемых источников по теме раздела.		6	См. главы № 14-20 [5.1.1], а также [5.2.1 - 5.2.13]
Выполнение курсового проекта	Сбор теоретического материала, изучение источников		6	Литература [5.2.1 - 5.2.13]
	Итого по разделу		12	

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Аудиторные занятия	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю Знакомство с теоретическим материалом, изложенным в методических пособиях
Курсовой проект	Знакомство с теоретическим материалом и расчетными методиками на типовых примерах, самостоятельное решение задач. Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, ознакомление со структурой и оформлением курсового проекта, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Разработка варианта шумовиброзащиты выбранной конструкции.
Подготовка к зачету, тестирование	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на материалы аудиторных занятий, рекомендуемую литературу, контрольные вопросы и др.

### ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС)

#### Темы курсовых проектов:

1. Разработка комплекса шумовиброзащитных конструкций на промышленном предприятии.
2. Разработка мероприятий по снижению уровней шума от трансформаторной подстанции.
3. Разработка мероприятий по снижению уровней шума от газораспределительных станций.
4. Разработка мероприятий по снижению уровней шума на рабочих местах металлургических предприятий.
5. Разработка мероприятий по снижению уровней шума в цехах промышленных зданий.
6. Разработка мероприятий по снижению уровней шума в кабине оператора строительной дорожной машины.
7. Снижение уровней вибрации в здании от котельного оборудования.
8. Разработка мероприятий по снижению транспортного шума.
9. Разработка шумовиброзащиты в салоне вертолета.
10. Разработка комплекса мероприятий по снижению шума и вибрации от железнодорожного транспорта.



## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

### Фонды оценочных средств

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего, рубежного и промежуточного контроля в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ».

#### Паспорт фонда оценочных средств

КУРС			НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ. %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	ВСЕГО			ЛЕКЦИИ	Аудиторный ПРАКТИКУМ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ОК-2		ПК-10	ПСК-2		
5	10	1	<b>Раздел 1.</b> Основы шумовиброзащиты 1.1. Основные определения, цели, задачи и содержание курса 1.2. Основные принципы нормирования и нормативно-правовые акты в области шумо- и вибро-защиты 1.3. Общие сведения о возможных методах защиты от шума и вибрации 1.4. Классификация средств и методов шумовиброзащиты	8	3	-	3	-	5	15	8	10	Посещение аудиторных занятий, активность на занятии, тестирование
5	10	2	<b>Раздел 2.</b> Определение требуемых уровней снижения шума, проведение акустических расчетов 2.1. Определение требуемых уровней снижения шума 2.2. Основные положения акустических расчетов 2.3. Расчеты шума в свободном пространстве 2.4. Расчеты шума в помещениях	14	3	-	3	-	11	15	14	15	Посещение аудиторных занятий, активность на занятии, выполнение курсового проекта, тестирование

5	10	3	<b>Раздел 3. Основные средства шумозащиты</b> 3.1. Расчет акустической эффективности шумозащитных конструкций 3.2. Акустические расчеты. Снижение шума от внешних источников 3.3. Акустические расчеты. Снижение шума в цехах рабочих помещений и пр.	18	6	-	6	-	12	20	16	20	Посещение аудиторных занятий, активность на занятии, выполнение курсового проекта, тестирование
5	10	4	<b>Раздел 4.</b> Разработка технических мероприятий по проектированию элементов шумозащиты 4.1. Общие принципы разработки шумозащитных конструкций 4.2. Звукоизолирующие перегородки, стенки 4.3. Кабины, капоты 4.4. Акустические (шумозащитные) экраны, насыпи, выемки 4.5. Глушители шума 4.6. Облицовка звукопоглощением 4.7. Снижение шума в источнике 4.8. Другие мероприятия по снижению шума	36	15	-	15	-	21	20	32	20	Посещение аудиторных занятий, активность на занятии, выполнение курсового проекта, тестирование
5	10	5	<b>Раздел 5. Виброзащита</b> 5.1. Определение требуемых уровней снижения вибрации 5.2. Выбор мероприятий и разработка средств по снижению уровней вибрации 5.3. Виброизоляция и вибродемпфирование	18	5	-	5	-	13	15	16	20	Посещение аудиторных занятий, активность на занятии, выполнение курсового проекта, тестирование
5	10	6	<b>Раздел 6. Применение шумовиброзащитных комплексов на практике</b> 6.1. Применение шумовиброзащитных мероприятий на предприятиях, автомобильных и железных дорогах 6.2. Оптимизация шумовиброзащиты 6.3. Внедрение новых технологий	14	2	-	2	-	12	15	14	15	Посещение аудиторных занятий, активность на занятии, выполнение курсового проекта, тестирование

<b>ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	108	34	-	34	-	74	100	100	100	
----------------------------	-----	----	---	----	---	----	-----	-----	-----	--

### Критерии оценивания

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

- комплект контрольных вопросов по дисциплине «Разработка шумовиброзащитных мероприятий» приведен в УМК по дисциплине, размещен в помещении кафедры.

#### Работа на аудиторном занятии

Допуск к аудиторному занятию происходит при условии наличия у магистранта конспекта лекций. Баллы начисляются в зависимости от количества тематических дискуссий, в которых принял участие магистрант:

- 0 – 0 баллов;
- 1 – 1 балл,
- 2 – 2 балла;
- 3 и более - 3 балла.

Студент допущен к сдаче курсового проекта при общем количестве набранных баллов на аудиторных занятиях не менее 15 баллов.

#### Курсовой проект (КП)

Выполнение курсового проекта на одну из тем заключается в разработке шумовиброзащитных мероприятий. Выполнение курсового проекта прививает умение анализировать конкретную обстановку, оценивать степень ее соответствия нормативным требованиям и разрабатывать организационные и технические средства защиты персонала от вредных и опасных факторов шума и вибрации.

По структуре курсового проекта и удельному весу его частей рекомендуется иметь (в листах): титульный лист (1), введение (1-2), основная часть (при необходимости с подразделением на разделы и подразделы) (10-20), заключение (1), список обозначений и сокращений (1), список использованных источников (1). Обязательно использование не менее 3 отечественных и не менее 2 иностранных источников, опубликованных в последние 10 лет.

Процедуры защиты КП не требуется. Оценка выполнения КП осуществляется в ходе его проверки преподавателем по 5-бальной системе согласно ниже приведенных критериев.

#### Критерии оценивания:

- соответствие целям и задачам дисциплины, соответствие содержания заявленной теме – 1 балл;
- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение - 0,5 балла;
- логичность и последовательность в изложении материала - 0,5 балла;
- объем исследованной литературы и других источников информации - 0,5 балла;
- использование более 1 иностранного источника - 0,5 балла;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса - 0,5 балла;
- обоснованность выводов - 0,5 балла;
- наличие аннотации к КП - 0,5 балла;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) - 0,5 балла.

КП признается выполненным в случае его оценки не ниже 3 баллов.

## Тестирование

Для итогового теста происходит пересчет % правильных ответов теста по 5-бальной системе согласно ниже приведенным критериям:

- количество правильных ответов меньше 50% – 0 баллов,
- количество правильных ответов 50% – 3 балла,
- количество правильных ответов 100% – 5 баллов,
- количество правильных ответов от 50-100% – пересчет по формуле:  $([\text{количество правильных ответов, \%}] - 50\%) * 0,04 + 3$ ; округление выполняется по правилам арифметики.

## Зачет

Зачет признается сданным при полном выполнении графика контрольных мероприятий (КП, необходимого объема работы на аудиторных занятиях). Для подготовки к зачету и прохождению тестирования используются контрольные вопросы.

Дифференцированный зачет проставляется по 5-бальной системе согласно ниже приведенным критериям:

- 21-23 балла – «удовлетворительно» (3 балла – тестирование, 3 балла – КП, не менее 15 баллов – работа на аудиторных занятиях);
- 24 балла – «хорошо» (4 балла – тестирование; 4 балла – КП; не менее 16 баллов – работа на аудиторных занятиях);
- более 24 баллов – «отлично» (4-5 баллов – тестирование; 4-5 баллов – КП; не менее 16 баллов – работа на аудиторных занятиях).

## СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова учебной литературы  
(справка является неотъемлемой частью УМК дисциплины)

1. Наименование дисциплины: **Б1.В.07 РАЗРАБОТКА ШУМОВИБРОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

2. Кафедра: «О1», кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»

3. Перечень основной учебной литературы:

3.1 Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник /Н.И. Иванов. -3-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2015.- 432с.

4. Перечень дополнительной литературы:

4.1 Безопасность жизнедеятельности / БГТУ "ВОЕНМЕХ"; сост. Н. И. Иванов [и др.]. - СПб. : [б. и.], 2003 - Ч. 1 : Коллективные средства защиты : справочное пособие по дипломному проектированию / ред. Н. И. Иванов, ред. И. М. Фадин. - 2-е изд., испр. и доп. - 2003. - 192 с.

4.2 Обеспечение безопасности жизнедеятельности в машиностроении [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Г. Еремин, В. В. Сафронов, А. Г. Схиртладзе, Г. А. Харламов. - М. : Машиностроение, 2000. - 391 с.

Директор библиотеки

 (Сесина Н.В.)

Дата



ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (кафедра-разработчик)

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Внесенные изменения согласованы:

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (выпускающей)