

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.02.01

(индекс дисциплины)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Акустическая безопасность

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС  
ВО)

Системы управления производственной, промышленной и экологической безопасно-  
стью

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: Заочная

Год набора: 2019

#### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	4						
Часов по РУП	144						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контроль-ные работы (для заочной формы обу-чения)		
	1						
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Ито-го
ЗЕТ по курсам	4						4
Лекции	4						4
Лабораторные							
Практические	20						20
Контактная рабо-та	24						24
Сам. работа	111						111
Контроль	9						9
Итого	144						144

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 20.04.01 Техносферная безопасность

\_\_\_\_\_  
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Управление промышленной и экологической безопасностью» (протокол заседания № 2 от «04» сентября 2018 г.).



Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» июня 2022 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № 2 от «09» сентября 2019 г.

Протокол заседания кафедры № 2 от «07» сентября 2020 г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института «Инженерная и экологическая безопасность»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Л.Н.Горина  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ дисциплины (учебного курса)

Б1.В.02.01 Акустическая безопасность  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование профессиональных компетенций в области исследования и разработки средств повышения акустической безопасности окружающей среды.

Задачи:

1. Изучение основных понятий о физических процессах генерирования и распространения виброакустического излучения технических систем.
2. Изучение технических аспектов нормирования виброакустических характеристик различных шумоактивных технических объектов.
3. Изучение современных методов и аппаратных инструментальных средств исследования виброакустических характеристик технических объектов.
4. Изучение методов и технических средств борьбы с шумом и вибрацией транспортных средств, производственно-технологического оборудования, энергетических установок, систем вентиляции и кондиционирования воздуха, бытовой техники и прочих шумовиброактивных технических объектов.
5. Изучение физиологических характеристик восприятия шума технических объектов и средств индивидуальной защиты человека от его воздействия.
6. Изучение гигиенических, социально-экономических и экологических аспектов разработки низкошумных технических объектов для обеспечения комфортного обитания человека, уменьшение акустического загрязнения окружающей среды.

### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть)».

Дисциплина «Акустическая безопасность» базируется на учебных дисциплинах – Мониторинг безопасности, Управление рисками, системный анализ и моделирование.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Методы и средства мониторинга производственной, промышленной, экологической безопасности», «Системы управления техносферной безопасностью».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способность реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия (методы) по защите человека в техносфере (ПК-5)	Знать: - физические процессы генерирования и распространения виброакустического излучения в элементах промышленного и технологического оборудования, систем газообмена, вентиляции и кондиционирования, электрических машин, транспортных средств, санитарно-технического и инженерного оборудования, в жилой застройке и на от-

	<p>крытых селитебных территориях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективные методы и технические средства уменьшения виброакустического излучения промышленного и технологического оборудования, систем газообмена, вентиляции и кондиционирования, электрических машин, транспортных средств, санитарно-технического и инженерного оборудования, в жилой застройке и на открытых селитебных территориях;</li> <li>- физические процессы звукоизоляции, звукопоглощения, вибродемпфирования, виброизоляции в однослойных и многослойных композитных структурах акустических материалов и конструкций на их основе</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять обобщенную оценку виброакустических характеристик шумоактивных узлов, механизмов и систем на соответствие требованиям нормативных документов;</li> <li>- выполнять сопоставительную (критериальную) оценку шумопонижающей эффективности звукопоглощающих, звукоизолирующих, вибродемпфирующих и вибропоглощающих материалов с использованием лабораторно-стендовых установок;</li> <li>- разрабатывать эффективные типовые технические решения по снижению виброакустического излучения технических систем и улучшению акустической обстановки в жилых помещениях и на селитебных территориях</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки и технико-экономической оценки мероприятий по обеспечению снижения виброакустического излучения машин и механизмов технических систем;</li> <li>- методами расчетно-экспериментальных исследований виброакустических характеристик промышленного и технологического оборудования, систем газообмена, вентиляции и кондиционирования, электрических машин, транспортных средств, санитарно-технического и инженерного оборудования;</li> <li>- методами расчетно-экспериментальных исследований виброакустических характеристик акустических материалов и конструкций на их основе с использованием лабораторно-стендовых установок</li> </ul>
<p>способность организовывать мониторинг в техносфере и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации (ПК-22)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- негативные последствия воздействия шума на организм человека, санитарное нормирование уровней шума на рабочих местах;</li> <li>- нормативные требования отечественных государственных стандартов, международных правил Европейской Экономической Комиссии при Организации Объединенных Наций и директив Европейского Союза, регламентирующих виброакустические характеристики технических объектов, уровни шума на рабочих местах и в жилой застройке</li> </ul>

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять рациональный выбор концептуальных схем и физических характеристик составных слоев акустических материалов и шумопонижающих конструкций деталей и узлов агрегатов и систем машин на их основе;</li> <li>- проводить ориентировочные расчеты по прогнозированию технико-экономической эффективности предлагаемых (внедряемых) шумопонижающих мероприятий;</li> <li>- определять технические требования на проектирование и технические условия на производство акустических материалов и шумопонижающих конструкций механизмов и систем машин</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследования субъективных и объективных показателей восприятия шума различных систем, машин и механизмов с целью повышения безопасности их эксплуатации;</li> <li>- методами обоснованного выбора параметров шумопонижающих конструкций и прогнозирования эффективности их использования</li> </ul>

#### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Основы акустической безопасности	Физические основы акустики
	Основные источники шума и вибраций
Модуль 2. Методы и средства защиты от вибраций и шума	Методы и средства защиты от вибраций
	Методы и средства защиты от шума. Звукоизоляция и звукопоглощение.
Модуль 3. Средства снижения шума газодинамических систем	Глушители шума. Средства индивидуальной защиты.
	Контроль шума систем вентиляции.
Модуль 4. Методы виброакустических исследований	Методы исследований виброакустических характеристик материалов и конструкций.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.**  
(должность, ученое звание, степень)

#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Акустическая безопасность

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 1

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необхо- димые матери- ально- техни- ческие ресурсы	Фор- мы теку- щего кон- троля	Рекомен- дуемая литерату- ра (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятель- ная работа				
		всего			в т.ч. в интерактив- ной форме	Формы проведе- ния лекций, лабо- раторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую об- разовательную технологию	в ча- сах	формы органи- зации самосто- ятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1	Физические основы акустики	1	-	-	-	Вебинар на онлайн- площадке, дискус- сия в чате вебинара		Изучение видео- лекции по итогам вебинара, тесты для само- контроля	компью- тер либо планшет либо смарт- фон	Тест	1-3 основ- ная
Модуль 1	Причины возникновения шу- ма	1	-	-	-	Вебинар на онлайн- площадке, дискус- сия в чате вебинара		Изучение видео- лекции по итогам вебинара, тесты для само- контроля	компью- тер либо планшет либо смарт- фон	Тест	1-3 основ- ная
Модуль 1	Практические занятия 1-3	-	-	6	-	Выполнение прак-		Самосто-	LMS-	Тест	1-3 основ-

	Расчет физических параметров звуковых волн					тических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		ательное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		ная
Модуль 1	Самостоятельное изучение материала модуля 1, не вошедшего в курс лекций	-	-	-	-		21	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучаю-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная

							щихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 2	Методы и средства защиты от вибраций	1	-	-	-		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная



							при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 2	Методы и средства защиты от шума	1	-	-	-		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при по-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная

							мощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 2	Практическое занятие 4 Расчет звукоизолирующей эффективности стен и перегородок	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная
Модуль 2	Практическое занятие 5 Расчет звукоизолирующего кожуха	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в за-	Самостоятельное выполнение практических заданий,	LMS-система на основе Moodle, компью-	Тест	1-3 основная

						даниях		контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	тер либо планшет либо смартфон		
Модуль 2	Практическое занятие 6 Расчет снижения шума за счет применения акустического экрана	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная
Модуль 2	Самостоятельное изучение материала модуля 2, не вошедшего в курс лекций	-	-	-	-		21	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разде-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет	Тест	1-3 основная

							лением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	либо смартфон		
Модуль 3	Глушители шума. Средства индивидуальной защиты. Контроль шума систем вентиляции.	1	-	-	-		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо	Тест	1-3 основная

							лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	смартфон		
Модуль 3	Методы исследований виброакустических характеристик материалов и конструкций.	1	-	-	-		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная

							с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	фон		
Модуль 3	Практическое занятие 7 Расчет снижения интенсивности звука при увеличении расстояния от источника шума до рабочего места	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная

								успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 3	Практическое занятие 8 Исследования технических средств снижения шума технических систем на основе анализа патентной документации	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная
Модуль 3	Самостоятельное изучение материала модуля 3, не вошедшего в курс лекций	-	-	-	-		21	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная

							по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 4	Психоакустика и воздействие шума	2	-	-	-		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каж-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная



							дой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 4	Практические примеры реализации принципов борьбы с шумом и вибрацией	2	-	-	-		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лек-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная

							ции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 4	Практические примеры реализации принципов звукоизоляции и звукопоглощения. Общие правила акустического проектирования производственных помещений	2	-	-	-		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анали	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная

							лиз поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга				
Модуль 4	Самостоятельное изучение материала модуля 4, не вошедшего в курс лекций	-	-	-	-		21	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ пове-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 основная

							дения обучаю-щихся при по-мощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успевае-мости при помощи БРС-рейтинга				
Контроль							36				
Итого по контактной работе:		8		16	-		84				
		16									
		16			-						

### 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Проверка выполнения практических работ №1-8	Не предусмотрено	Зачтено: 80-100 баллов «отлично» 60-79 баллов «хорошо» 40-59 баллов «удовлетворительно» Не зачтено: 0-39 баллов «неудовлетворительно»

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет в форме отчета по практическим работам №1-8	Выполнение 100% практических работ (№1-8)	«зачтено»	80-100 баллов «отлично» 60-79 баллов «хорошо» 40-59 баллов «удовлетворительно»
		«не зачтено»	0-39 баллов «неудовлетворительно»

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено.

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Образовательной программой не предусмотрено.

## 8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Особенности генерирования и распространения виброакустического излучения различными техническими системами.
2.	Физические процессы излучения аэродинамического шума, генерируемого вихревыми потоками, газовыми пульсациями, ударными волнами.
3.	Физические процессы излучения структурного корпусного шума, генерируемого механическими колебаниями твердых поверхностей, воздействующими на них знакопеременными динамическими процессами, соударениями, трением, колебательными движениями.
4.	Критериальные параметры оценок виброакустических характеристик шумоактивных узлов, механизмов и систем в составе производственного и энергетического оборудования.
5.	Технические приемы уменьшения шума металлообрабатывающего, деревообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования.
6.	Технические приемы уменьшения шума технологического оборудования для производства и переработки пластмасс.
7.	Технические приемы уменьшения шума пневмосистем, систем газообмена, вентиляторных установок, центробежных насосов, компрессорных установок.
8.	Технические приемы уменьшения шума вибрационных и виброударных машин, мельниц, дробилок.
9.	Шум от вращающихся элементов электрических машин, аэродинамический шум, шум подшипниковых узлов и щеток, магнитный шум трансформаторов.
10.	Выбор концептуальных схем низкошумных электрических установок.
11.	Ориентировочные расчеты и проектирование звукоизоляционных конструкций (кожухов, кабин, капотов, капсул) электрических установок.
12.	Нормирование уровней транспортных шумов.
13.	Методы исследования источников шума транспортных средств.
14.	Основные источники внешнего и внутреннего шума автотранспортных средств и устройств технологического транспорта.
15.	Методы и устройства уменьшения шума доминирующих источников транспортных средств.
16.	Распространение шума на открытых пространствах и в закрытых помещениях.
17.	Генерирование шума в типичных производственных помещениях, жилых и общественных зданиях, в зонах городской застройки.
18.	Защита шума санитарно-технического и инженерного оборудования применением акустических материалов и конструкций.
19.	Архитектурно-планировочные мероприятия борьбы с шумом.
20.	Звукоизоляция однослойных и двухслойных ограждающих конструкций.
21.	Прямые и косвенные пути передачи структурного шума.

22.	Прямые и косвенные пути передачи воздушного шума.
23.	Изоляция ударного шума.
24.	Шумозащитные окна, акустические экраны и выгородки, звукоизолирующие кожухи и кабины.
25.	Основные концепции эффективных звукопоглощающих элементов.
26.	Конструктивные решения по выбору эффективных звукопоглощающих облицовок (футеровок).
27.	Выбор концептуальных схем, ориентировочные расчеты и проектирование звукопоглощающих конструкций.
28.	Виброизоляция и вибродемпфирование - как эффективные способы снижения шума машин.
29.	Обоснованный выбор параметров виброизолирующих и вибродемпфирующих элементов, прогнозирование эффективности их использования.
30.	Акустические материалы, используемые для снижения шума в промышленности, энергетике, транспортных средствах, жилых помещениях.
31.	Назначение, многофункциональные свойства и основные физические принципы воздействия на виброакустические поля шумоактивных технических объектов акустическими материалами.
32.	Достижимые эффекты снижения уровней шума технических объектов и частотные диапазоны эффективной работы акустических материалов.
33.	Технические требования на проектирование и технические условия на производство акустических материалов.
34.	Квалификационно-обоснованный выбор типов и марок промышленно производимых акустических материалов на основе данных ранжирования их шумопонижающей эффективности.
35.	Типичные концепции конструкций деталей и узлов транспортных средств, содержащих в своем составе эффективные акустические структуры.
36.	Глушители шума систем газообмена, систем охлаждения промышленного и технологического оборудования, вентиляторных установок, компрессорных станций и газотурбинных установок, уплотнительных узлов герметизации скоростных воздушных потоков, пневматического инструмента, прессового оборудования.
37.	Классификация глушителей и принципы работы, достигаемые эффекты по снижению уровней шума.
38.	Современные технические требования, предъявляемые к глушителям шума, пути повышения их эффективности.
39.	Выбор эффективных концептуальных схем, ориентировочные расчеты и проектирование глушителей шума аэродинамических потоков.
40.	Особенности восприятия шума по амплитуде и частоте, маскировка шума.
41.	Объективные показатели восприятия шума человеческим ухом, временные характеристики слухового восприятия, бинауральный эффект.
42.	Методы и технические средства повышения информативности шума, генерируемого техническими объектами, об их эксплуатационных режимах, в целях повышения безопасности их эксплуатации.
43.	Методы и технические средства улучшения субъективного восприятия шумовых сигналов от различных технических объектов.
44.	Эффективность средств индивидуальной защиты, предъявляемые требования, типичные конструкции устройств и их характеристики.
45.	Инструментальные средства измерений виброакустических характеристик технических объектов.
46.	Технические устройства, обеспечивающие имитацию нагрузочных, скорост-

	ных и метеорологических условий виброакустических испытаний шумогенерирующих технических объектов.
47.	Лабораторно-стендовые установки для исследования характеристик акустических материалов и полномасштабных шумопонижающих деталей, выполненных на их основе.
48.	Негативные последствия воздействия шума на организм человека. Санитарное нормирование уровней шума на рабочих местах.
49.	Социально-экономические и экологические предпосылки борьбы с шумом.
50.	Научные прогнозы и технический потенциал разработки низкошумных конструкций АТС.
51.	Современные технические решения, используемые для уменьшения шума производственного оборудования.
52.	Современные технические решения, используемые для уменьшения шума электрических машин.
53.	Современные технические решения, используемые для уменьшения шума транспортных средств.
54.	Современные градостроительные и организационные мероприятия борьбы с шумом.
55.	Современные технические решения и методы улучшения звукоизоляции материалов и конструкций.
56.	Современные технические решения и методы улучшения звукопоглощающих свойств материалов и конструкций.
57.	Современные технические решения виброизоляции и вибродемпфирования элементов технических систем.
58.	Современные технические решения по улучшению характеристик акустических материалов и конструкций на их основе.
59.	Современные технические решения по улучшению характеристик глушителей аэродинамического шума.
60.	Исследование современных технических решений по улучшению субъективных акустических качеств технических систем и совершенствованию средств индивидуальной защиты человека от воздействия шума.

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства <sup>1</sup>
1	Модуль 1. Основы акустической безопасности	ПК-5, 22	Практические занятия 1-3 Расчет физических параметров звуковых волн
2	Модуль 2. Методы и средства защиты от вибраций и шума	ПК-5, 22	Практическое занятие 4 Расчет звукоизолирующей эффективности стен и перегородок



3			Практическое занятие 5 Расчет звукоизолирующего кожуха
4			Практическое занятие 6 Расчет снижения шума за счет применения акустического экрана
5	Модуль 3. Средства снижения шума газодинамических систем	ПК-5, 22	Практическое занятие 7 Расчет снижения интенсивности звука при увеличении расстояния от источника шума до рабочего места
6			Практическое занятие 8 Исследования технических средств снижения шума технических систем на основе анализа патентной документации
7	Модуль 4. Методы виброакустических исследований	ПК-5, 22	-

**9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **9.2.1. Практические работы №1-3 «Расчет физических параметров звуковых волн»**

**1.Цель:** Получить практические навыки расчета физических параметров звуковых волн.

#### **2. Алгоритм выполнения.**

1. Изучить алгоритм расчета физических параметров звуковых волн.
2. Ознакомиться с теоретической частью по проведению расчета физических параметров звуковых волн.
3. Выбрать вариант.
4. Оформить результаты расчета.

#### **3. Ожидаемый результат**

3.1 Результаты расчета скорости звука:

$$c_1 = 20,1\sqrt{273 + \underline{\hspace{1cm}}} = \underline{\hspace{1cm}}, \text{ м/с}$$

$$c_2 = 20,1\sqrt{273 + \underline{\hspace{1cm}}} = \underline{\hspace{1cm}}, \text{ м/с}$$

$$c_3 = 20,1\sqrt{273 + \underline{\hspace{1cm}}} = \underline{\hspace{1cm}}, \text{ м/с}$$

$$c_4 = 20,1\sqrt{273 + \underline{\hspace{1cm}}} = \underline{\hspace{1cm}}, \text{ м/с}$$

$$c_5 = 20,1\sqrt{273 + \underline{\hspace{1cm}}} = \underline{\hspace{1cm}}, \text{ м/с}$$

Вывод: \_\_\_\_\_

---

### 3.2 Результаты расчета длины звуковой волны:

$$\lambda_1 = - = \text{_____}, \text{ м}$$

$$\lambda_2 = - = \text{_____}, \text{ м}$$

$$\lambda_3 = - = \text{_____}, \text{ м}$$

$$\lambda_4 = - = \text{_____}, \text{ м}$$

$$\lambda_5 = - = \text{_____}, \text{ м}$$

Вывод: \_\_\_\_\_

---

### 3.3 Результаты расчета уровней звуковых давлений:

$$L_{P1} = 10 \lg \frac{\text{_____}}{(2 \times 10^{-5})^2} = \text{_____}, \text{ дБ}$$

$$L_{P2} = 10 \lg \frac{\text{_____}}{(2 \times 10^{-5})^2} = \text{_____}, \text{ дБ}$$

$$L_{P3} = 10 \lg \frac{\text{_____}}{(2 \times 10^{-5})^2} = \text{_____}, \text{ дБ}$$

$$L_{P4} = 10 \lg \frac{\text{_____}}{(2 \times 10^{-5})^2} = \text{_____}, \text{ дБ}$$

$$L_{P5} = 10 \lg \frac{\text{_____}}{(2 \times 10^{-5})^2} = \text{_____}, \text{ дБ}$$

Вывод: \_\_\_\_\_

---

### 3.4 Результаты расчета уровней звука:

$$L_{PA31} = L_{P31} + \Delta_{31} = \text{_____}, \text{ дБА}$$

$$L_{PA63} = L_{P63} + \Delta_{63} = \text{_____}, \text{ дБА}$$

$$L_{PA125} = L_{P125} + \Delta_{125} = \text{_____}, \text{ дБА}$$

$$L_{PA250} = L_{P250} + \Delta_{250} = \text{_____}, \text{ дБА}$$

$$L_{PA500} = L_{P500} + \Delta_{500} = \text{_____}, \text{ дБА}$$

$$L_{PA1000} = L_{P1000} + \Delta_{1000} = \text{_____}, \text{ дБА}$$

$$L_{PA2000} = L_{P2000} + \Delta_{2000} = \text{_____}, \text{ дБА}$$

$$L_{PA4000} = L_{P4000} + \Delta_{4000} = \text{_____}, \text{ дБА}$$

$$L_{PA8000} = L_{P8000} + \Delta_{8000} = \text{_____}, \text{ дБА}$$

Вывод: \_\_\_\_\_

3.5 Результаты расчета совместного действия трех источников шума:  
Если уровни звука нескольких источников одинаковые, то:

$$L_{\Sigma} = L_{A1} + 10 \lg(n) = \text{_____ дБА}$$

Если уровни звука нескольких источников не одинаковые, то:

$$L_{\Sigma} = 10 \lg(10^{0.1L_{A1}} + 10^{0.1L_{A2}} + 10^{0.1L_{A3}}) = \text{_____ дБА}$$

Вывод: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### 4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены отчетные данные.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены отчетные данные.

#### 9.2.2. Практическая работа №4 «Расчет звукоизолирующей эффективности стен и перегородок»

**1.Цель:** Получить практические навыки расчета звукоизолирующей эффективности стен и перегородок.

##### 2. Алгоритм выполнения работы

1. Изучить алгоритм расчета физических параметров звуковых волн.
2. Ознакомиться с теоретической частью по проведению расчета звукоизолирующей эффективности стен и перегородок.
3. Выбрать вариант.
4. Оформить результаты расчета.

##### 3. Ожидаемый результат.

Звукоизолирующая способность преграды:

$$R = 10 \cdot \lg \frac{1}{\tau} = 10 \cdot \lg \frac{E_{\text{над}}}{E_{\text{пр}}} =$$

Звукоизоляция сплошного однородного ограждения, дБ, если вес 1 м<sup>2</sup> материала до 200 кг/ м<sup>2</sup>:

$$R = 13,5 \lg G + 13 =$$

Звукоизоляция сплошного однородного ограждения, **R**, дБ, имеющего вес 1 м<sup>2</sup> материала свыше 200 кг/ м<sup>2</sup>:

$$R = 23 \lg G - 9 =$$

Звукоизоляция двойного ограждения с воздушной прослойкой **R**, дБ, толщиной 8 – 10 см:

$$R = 26 \lg(G_1 + G_2) - 6 =$$

Если звукоизолирующее ограждение будет состоять из **S**<sub>1</sub> сплошной площади и **S**<sub>2</sub> площади всех проемов:

$$R = 13,5 \lg G + 13 - 10 \lg \frac{S_1 + S_2}{S_1} =$$

Звукоизоляционная способность ограждения однослойной перегородки:

$$R = 20 \lg(\rho_0 \cdot h_0 \cdot f) - 47,5 =$$

Требуемая звукоизолирующая способность ограждения:

$$R_{\text{тр.орг}} = L_{\text{сум}} - L_n - 10 \lg \frac{V_{\text{ш}}}{B_0} - 10 \lg \frac{V_{\text{ц}}}{B_0} + 10 \lg \frac{S_i}{S_0} + 10 \lg m + 6 =$$

Уровень шума в изолированном помещении:

$$L_{\text{из}} = L_{\text{сум}} - R_{\text{орг}} =$$

Таблица 9.1 – Результат выполнения задания

Параметр	Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Уровни звукового давления в помещении $L_{\text{сум}}$ , дБ									
Нормативный уровень звукового давления $L_n$ , дБ									
Постоянная шумного помещения $V_{\text{ш}}$ , м <sup>2</sup>									
Требуемый уровень снижения шума $L_{\text{тр}}$ , дБ									
Общая площадь однотипных $i$ -х ограждающих конструкций изолируемого помещения $S_i$ , м <sup>2</sup>									
Постоянная изолируемого помещения $V_{\text{ц}}$ , м <sup>2</sup>									
Требуемая звукоизолирующая способность ограждения $R_{\text{тр.орг}}$ , дБ									
Реальная звукоизолирующая способность ограждения $R_{\text{орг}}$ , дБ, вид материала и толщина									
Уровень шума в изолированном помещении $L_{\text{из}}$ , дБ									

#### 4. Критерии оценки.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены отчетные таблицы.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены отчетные таблицы.

#### 9.2.3. Практическая работа №5 «Расчет звукоизолирующего кожуха»

**1. Цель:** Получить практические навыки расчета звукоизолирующего кожуха.

**2. Алгоритм выполнения.**

1. Изучить алгоритм расчета физических параметров звуковых волн.
2. Ознакомиться с теоретической частью по проведению расчета звукоизолирующей эффективности стен и перегородок.
3. Выбрать вариант.

4. Оформить результаты расчета.

### 3. Ожидаемый результат

Требуемая звукоизоляция кожуха:

$$R_{\text{кож.тр.}} = L - L_n + 5$$

Требуемая звукоизоляция для каждой грани:

$$R_{\text{г.тр.}} = R_{\text{кож.тр.}} + 10 \cdot \lg \frac{S_{\text{кож}}}{S_{\text{ист}}}$$

Таблица 9.2 – Форма для выполнения задания

Параметр	Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Уровень звукового давления, создаваемого источником шума на рабочем месте $L_{\text{р.м.}}$ , дБ									
Нормативный уровень звукового давления $L_n$ , дБ									
Требуемая звукоизоляция кожуха $R_{\text{кож.тр.}}$ , дБ									
$10 \cdot \lg \frac{S_{\text{кож}}}{S_{\text{ист}}}$ , дБ									
Требуемая звукоизоляция для каждой грани $R_{\text{г.тр.}}$ , дБ									
Вид материала									

### 4. Критерии оценки.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены отчетные таблицы.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены отчетные таблицы.

#### 9.2.4. Практическая работа №6 «Расчет снижения шума за счет применения акустического экрана»

**1. Цель:** Получить практические навыки расчета снижения шума за счет применения акустического экрана.

#### 2. Алгоритм выполнения.

1. Изучить алгоритм расчета физических параметров звуковых волн.
2. Ознакомиться с теоретической частью по проведению расчета звукоизолирующей эффективности стен и перегородок.
3. Выбрать вариант.
4. Оформить результаты расчета.

### 3. Ожидаемый результат.

При расположении источника шума и рабочего места на одном уровне критерий затухания:

$$M = 1,414 \cdot h / \sqrt{\lambda} \cdot \sqrt{(x+y)/x \cdot y} =$$

При расположении источника шума и рабочего места в разных уровнях критерий затухания:

$$M = \left[ H + \frac{y(H-h)}{x} - k \right] \sqrt{\frac{2 \cdot x \cdot \cos \alpha}{\lambda \cdot y(x+y)}} =$$

Проверочный расчет снижения уровня шума акустическим экраном:

$$\Delta L = 10 \lg W + 10 =$$

$$W = \frac{2}{\lambda} \left[ a \left( \sqrt{1 + \left( \frac{H}{a} \right)^2} - 1 \right) + b \left( \sqrt{1 + \left( \frac{H}{b} \right)^2} - 1 \right) \right] =$$

Таблица 9.3 – Форма для выполнения задания

Параметр	Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Уровень звукового давления на рабочем месте <b>L</b> , дБ									
Длина звуковой волны <b>λ</b> , м									
Критерий затухания <b>M</b>									
Эффект снижения уровня шума <b>ΔL</b>									
Нормативный уровень звукового давления <b>L<sub>н</sub></b> , дБ									
Превышение нормы, дБ									

### 4. Критерии оценки.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены отчетные таблицы.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены отчетные таблицы.

### 9.2.5 Практическая работа №7 «Расчет снижения интенсивности звука при увеличении расстояния от источника шума до рабочего места»

**1. Цель:** Получить практические навыки расчета снижения интенсивности звука при увеличении расстояния от источника шума до рабочего места.

### 2. Алгоритм выполнения.

1. Изучить алгоритм расчета снижения интенсивности звука при увеличении расстояния от источника шума до рабочего места.
2. Ознакомиться с теоретической частью по проведению расчета снижения интенсивности звука при увеличении расстояния от источника шума до рабочего места.
3. Выбрать вариант.
4. Оформить результаты расчета.

### 3. Ожидаемый результат.

Таблица 9.4 – Форма для выполнения задания

Параметр	Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Уровень звукового давления, создаваемого источником $L$ , дБ									
Расстояние от центра источника шума до расчетной точки $l$ , м									
Фактор направленности источника шума $\Phi$									
Коэффициент затухания звука в атмосфере $\Delta r_i$ , дБ/км									
Уровень звукового давления в расчетной точке $L_i$ , дБ									
Нормативный уровень звукового давления $L_n$ , дБ									
Величина требуемого снижения уровня шума $L_{тр}$ , дБ									

#### 4. Критерии оценки.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены отчетные таблицы.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены отчетные таблицы.

### 9.2.6 Практическая работа №8 «Исследования технических средств снижения шума технических систем на основе анализа патентной документации»

**1. Цель:** Получить практические навыки исследования технических средств снижения шума технических систем на основе анализа патентной документации.

#### 2. Алгоритм выполнения.

1. Изучить алгоритм исследования технических средств снижения шума технических систем на основе анализа патентной документации.
2. Ознакомиться с теоретической частью по проведению исследования технических средств снижения шума технических систем на основе анализа патентной документации.
3. Оформить результаты расчета.

#### 3. Ожидаемый результат.

Таблица 9.5 – Форма для выполнения задания

№ п/п	Предмет поиска	Номер документа, страна выдачи, классификационный индекс МКИ	Заявитель, дата приоритета и публикации, сведения о действии	Сущность заявленного технического решения и цели его создания	Эскиз с обозначением позиций составных элементов
1					

2					
3					
4					
5					

#### 4. Критерии оценки.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены отчетные таблицы.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены отчетные таблицы.

#### 10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

Основной образовательной технологией при изучении дисциплины является применение технологии дистанционного обучения.

Технология	Формы обучения	Методы обучения
<b>Технология традиционного обучения</b> – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения	Лекция. Практическое занятие. Самостоятельная работа. Индивидуальное домашнее задание.	Наглядные, словесные, практические.
<b>Технология модульного обучения</b> – организация учебного процесса для полного овладения содержанием образовательных программ на основе независимых учебных модулей с учетом индивидуальных интересов и возможностей субъектов образовательного процесса.	Лекция-консультация. Семинар с использованием метода анализа конкретных ситуаций.	Решение ситуационных задач. Презентационный метод. Самостоятельная работа. Консультация. Индивидуальная работа.
<b>Информационные технологии</b> – специальные способы, программные и технические средства (кино, аудио – и видеосредства, компьютеры) для работы с информацией	Лекция-пресс-конференция. Визуальная лекция.	Презентационный метод.
<b>Формы и методы обучения</b>		
<b>Дистанционное обучение</b>	<b>Сетевая технология</b> – изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет. <b>CD-технология</b> – изучение курса (учебной дисциплины), представленного студенту в виде автономной электронной обучающей системы и электронной версии учебно-методических материалов на CD-диске.	

#### Методические рекомендации по изучению дисциплины

##### Акустическая безопасность

Модуль 1	Физические основы акустики
----------	----------------------------



Модуль 1	Причины возникновения шума
Модуль 1	Практические занятия 1-3 Расчет физических параметров звуковых волн
Модуль 1	Самостоятельное изучение материала модуля 1, не вошедшего в курс лекций
Модуль 2	Методы и средства защиты от вибраций
Модуль 2	Методы и средства защиты от шума
Модуль 2	Практическое занятие 4 Расчет звукоизолирующей эффективности стен и перегородок
Модуль 2	Практическое занятие 5 Расчет звукоизолирующего кожуха
Модуль 2	Практическое занятие 6 Расчет снижения шума за счет применения акустического экрана
Модуль 2	Самостоятельное изучение материала модуля 2, не вошедшего в курс лекций
Модуль 3	Глушители шума. Средства индивидуальной защиты. Контроль шума систем вентиляции.
Модуль 3	Методы исследований вибро-акустических характеристик материалов и конструкций.
Модуль 3	Практическое занятие 7 Расчет снижения интенсивности звука при увеличении расстояния от источника шума до рабочего места
Модуль 3	Практическое занятие 8 Исследования технических средств снижения шума технических систем на основе анализа патентной документации
Модуль 3	Самостоятельное изучение материала модуля 3, не вошедшего в курс лекций
Модуль 4	Психоакустика и воздействие шума
Модуль 4	Практические примеры реализации принципов борьбы с шумом и вибрацией
Модуль 4	Практические примеры реализации принципов звукоизоляции и звукопоглощения. Общие правила акустического проектирования производственных помещений
Модуль 4	Самостоятельное изучение материала модуля 4, не вошедшего в курс лекций

### **Модуль 1**

**Тема 1.1.** Физические основы акустики.

#### **Цель и задачи изучения.**

**Цель** – получение теоретических знаний по основам физической и технической акустики машин и механизмов.

#### **Задачи:**

Познакомиться с основами физической и технической акустики машин и механизмов.

**Изучив данный модуль, студент должен:**

**иметь представление** об основах физической и технической акустики машин и механизмов.

**знать** виды документов по физической и технической акустике.

**владеть** видами нормативных документов области физической и технической акустики.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить учебный материал.

- при необходимости, задать вопросы преподавателю в форуме.

**Тема 1.2.** Причины возникновения шума.

**Цель и задачи изучения.**

**Цель** – получение теоретических знаний по основным источникам шума и вибраций.

**Задачи:**

Познакомиться с основными источниками шума и вибраций.

**Изучив данный модуль, студент должен:**

**иметь представление** об основных источниках шума и вибраций.

**знать** виды документов по учету источников шума и вибраций.

**владеть** видами нормативных документов, ограничивающих уровни шума и вибраций.

*При освоении темы необходимо:*

- изучить учебный материал.
- выполнить практические задания 1-3.
- при необходимости, задать вопросы преподавателю в форуме.

**Модуль 2.**

**Тема 2.1.** Методы и средства защиты от вибраций.

**Цель и задачи изучения.**

**Цель** – получение теоретических знаний по методам и средствам защиты от вибраций.

**Задачи:**

Познакомиться с основными методами и средствами защиты от вибраций.

**Изучив данный модуль, студент должен:**

**иметь представление** об основных методах и средствах защиты от вибраций.

**знать** виды документов по методам и средствам защиты от вибраций.

**владеть** видами нормативных документов по средствам защиты от вибраций.

*При освоении темы необходимо:*

- изучить учебный материал.
- при необходимости, задать вопросы преподавателю в форуме.

**Тема 2.2.** Методы и средства защиты от шума.

**Цель и задачи изучения.**

**Цель** – формирование системного представления о физических процессах звукоизоляции, звукопоглощения, виброизоляции и вибро-демпфирования.

**Задачи:**

1. Изучение физических процессов звукоизоляции, звукопоглощения, виброизоляции и вибродемпфирования.

2. Получение практических навыков разработки средств звукоизоляции, звукопоглощения, виброизоляции и вибродемпфирования.

**Изучив данный модуль, студент должен:**

**иметь представление** о порядке проведения разработки средств звукоизоляции, звукопоглощения, виброизоляции и вибродемпфирования.

**знать** порядок проведения разработки средств звукоизоляции, звукопоглощения, виброизоляции и вибродемпфирования.

**уметь** применять знания при разработке средств звукоизоляции, звукопоглощения, виброизоляции и вибродемпфирования.

*При освоении темы необходимо:*

- изучить учебный материал;
- выполнить практические задания 4-6.

- при необходимости, задать вопросы преподавателю в форуме.

### **Модуль 3.**

**Тема 3.1.** Глушители шума. Средства индивидуальной защиты. Контроль шума систем вентиляции.

**Цель и задачи изучения.**

**Цель** – формирование системного представления о глушителях аэродинамических шумов в составе технических объектов.

**Задачи:**

1. Изучение глушителей аэродинамических шумов в составе технических объектов.
2. Получение практических навыков разработки глушителей аэродинамических шумов в составе технических объектов.

**Изучив данный модуль, студент должен:**

**иметь представление** о порядке проведения разработки глушителей аэродинамических шумов в составе технических объектов.

**знать** порядок проведения разработки глушителей аэродинамических шумов в составе технических объектов.

**уметь** применять знания при разработке глушителей аэродинамических шумов в составе технических объектов.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить учебный материал.

**Тема 3.2.** Методы исследований виброакустических характеристик материалов и конструкций.

**Цель и задачи изучения.**

**Цель** – формирование системного представления об аппаратных инструментальных средствах измерения акустических характеристик технических объектов в лабораторно-стендовых и дорожных условиях.

**Задачи:**

1. Изучение аппаратных инструментальных средств измерения акустических характеристик технических объектов в лабораторно-стендовых и дорожных условиях.
2. Получение практических навыков измерения акустических характеристик технических объектов в лабораторно-стендовых и дорожных условиях.

**Изучив данный модуль, студент должен:**

**иметь представление** об аппаратных инструментальных средствах измерения акустических характеристик технических объектов в лабораторно-стендовых и дорожных условиях.

**знать** порядок проведения измерения акустических характеристик технических объектов в лабораторно-стендовых и дорожных условиях.

**уметь** применять знания при измерении акустических характеристик технических объектов в лабораторно-стендовых и дорожных условиях.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить учебный материал

### **Модуль 4.**

**Тема 4.1.** Психоакустика и воздействие шума.

**Цель и задачи изучения.**

**Цель** – формирование системного представления о психоакустике и воздействии шума.

**Задачи:**

1. Изучение аппаратных инструментальных средствах измерения психоакустических параметров и воздействия шума.
2. Получение практических навыков измерения акустических характеристик технических объектов в лабораторно-стендовых и дорожных условиях.

**Изучив данный модуль, студент должен:**

**иметь представление** об аппаратных инструментальных средствах измерения акустических характеристик технических объектов в лабораторно-стендовых и дорожных условиях.

**знать** порядок проведения измерения акустических характеристик технических объектов в лабораторно-стендовых и дорожных условиях.

**уметь** применять знания при измерении акустических характеристик технических объектов в лабораторно-стендовых и дорожных условиях.

**При освоении темы необходимо:**

- **изучить учебный материал**

**Тема 4.2.** Практические примеры реализации принципов борьбы с шумом и вибрацией.

**Цель и задачи изучения.**

**Цель** – формирование системного представления о реализации принципов борьбы с шумом и вибрацией.

**Задачи:**

1. Изучение реализации принципов борьбы с шумом и вибрацией.
2. Получение практических навыков борьбы с шумом и вибрацией.

**Изучив данный модуль, студент должен:**

**иметь представление** о принципах борьбы с шумом и вибрацией.

**знать** порядок проведения измерения шума и вибрации.

**уметь** применять практические навыки борьбы с шумом и вибрацией.

**При освоении темы необходимо:**

- **изучить учебный материал**

**Тема 4.3.** Практические примеры реализации принципов звукоизоляции и звукопоглощения. Общие правила акустического проектирования производственных помещений.

**Цель и задачи изучения.**

**Цель** – формирование системного представления о реализации принципов звукоизоляции и звукопоглощения, правилах акустического проектирования производственных помещений.

**Задачи:**

1. Изучение реализации принципов звукоизоляции и звукопоглощения.
2. Получение практических навыков акустического проектирования производственных помещений.

**Изучив данный модуль, студент должен:**

**иметь представление** о принципах звукоизоляции и звукопоглощения.

**знать** порядок проведения измерения звукоизоляции и звукопоглощения.

**уметь** применять практические навыки акустического проектирования производственных помещений.

-

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
	<b>Заграй Н.П., Гаврилов А.М.</b> Диагностика и методы измерений на принципах нелинейной акустики учебное пособие 2017 IPRbooks	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
	<b>Носов, В. В.</b> Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Носов. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 376 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1269-3.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
	<b>Катунин Г. П.</b> Акустика помещений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. П. Катунин. - Саратов : Вузовское образование, 2017. - 191 с. : ил.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

### 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1.	<b>Иванов, Н. И.</b> Инженерная акустика [Электронный ресурс] : теория и практика борьбы с шумом : учебник / Н. И. Иванов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2016. - 432 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-659-3.	Учебник	ЭБС "IPRbooks"
2	<b>Зарубина, Л. П.</b> Защита зданий, сооружений и конструкций от огня и шума [Электронный ресурс] : Материалы, технология, инструменты и оборудование : [учеб.-метод. пособие] / Л. П. Зарубина. - Москва : Инфра-Инженерия, 2015. - 336 с. - ISBN 978-5-9729-0088-6.	Учебно-методическое пособие	ЭБС "IPRbooks"

- другие фонды:
- по учебному курсу данный подраздел не предусмотрен

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Каталог программных продуктов с технологическими характеристиками [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)
2. Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.garant.ru/doc/main/> - Гарант
3. Информационно-правовая система по законодательству Российской Федерации [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>
4. МЧС РФ [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/>
5. WebofScience [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
6. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа: [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
7. Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа: [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
8. SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа: [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
9. ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа: [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
10. Cambridgeuniversitypress [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018– . – Режим доступа: [cambridge.org](http://cambridge.org). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
11. NEICON [Электронный ресурс]: электронная информация: архив научных журналов. – Москва: НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа: [neicon.ru/resources/archive](http://neicon.ru/resources/archive). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	- (бессрочный)
2	Office Standart	1398	- (бессрочный)

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций.	Экран телевизионный, ширмы, про-	445020 Самарская обл.	17,1	1

№ п/ п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	жектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок .	г.Тольятти, ул.Белорусская , 16в, УЛК-807		
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская , 16в, УЛК-810	17,9	1



№ п/ п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	аттестации.				
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020, Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская , 14г, Г-401	84,8	16