

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Суслин А. В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПУТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИБРАЦИИ И ШУМА

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Акустическое зрение
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
6	11	5	180	68	17	17	34	112	0	0	112	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.03 Прикладная механика

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ _____
Смирнова Мария Сергеевна, д.т.н., профессор

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

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

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПУТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИБРАЦИИ И ШУМА

Разделы рабочей программы

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

Приложения к рабочей программе дисциплины

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-6.2 — способность выбирать оптимальные методы проведения экспериментальных исследований и испытаний

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-6.2

знания:

основных величин виброакустики и принципов их измерения;

умения:

осуществлять выбор средств измерений;

навыки:

проведения анализа результатов измерений виброакустических величин, использования существующих моделей прогнозирования процессов распространения вибрации и шума.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПУТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИБРАЦИИ И ШУМА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И АНТЕННЫ**.

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

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПСК-6.3 — Способен проводить измерения с выбором современных технических средств и обработкой результатов в области акустических приборов и систем
- ПСК-6.4 — Способен осуществлять системные мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области акустических приборов и систем

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, % ПСК-6.2
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		
6	11	Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные понятия, цель и задачи, современное состояние.	34	2	2	0	0	32	10
6	11	Раздел 2. Средства измерения вибрации и шума. Измерение, регистрация и анализ величин, характеризующих вибрацию (виброперемещение, виброскорость, виброускорение). Механические приборы (без регистрации, с регистрацией), оптические приборы (бесконтактные волновые, контактные). Фотомодуляционные методы, интерференционно-оптические, интерференционно-доплеровские методы виброметрии. Электрические и электронные измерительные приборы. Вибродатчики. Шумомеры и октавные электрические фильтры.	66	26	6	6	14	40	30
6	11	Раздел 3. Пути распространения вибрации и шума. Распространение вибрации в разных средах. Моделирование процессов распространения вибрации и шума в разных средах.	80	40	9	11	20	40	60
Всего за 11 семестр			180	68	17	17	34	112	100
Всего по дисциплине			180	68	17	17	34	112	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Средства измерения вибрации и шума.	1. Энергетические характеристики звуковых полей	5
2		2. Отражение звуковых волн от препятствий	5
3		3. Спектральные и интегральные характеристики звуковых и вибрационных полей, источников шума и вибрации	4
4	Раздел 3. Пути распространения вибрации и шума.	4. Эффект вибрационного перемещения	5
5		5. Моделирование вибрации линейных систем	7
6		6. Распространения и поглощения звука в акустических средах	8
Всего за 11 семестр			34

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Средства измерения вибрации и шума.	1. Расчёт распространения шума на территории от точечных, линейных и полигональных источников шума по положениям ГОСТ-31295.1,2-2005 (АРМ "Акустика")	6
2	Раздел 3. Пути распространения вибрации и шума.	2. Построение и визуализация вертикальных разрезов, двумерных и трёхмерных шумовых карт эквивалентного и максимального уровней звука, а также уровней звукового давления в октавных полосах 31.5... 8000 Гц (АРМ "Акустика")	8
3		3. Обработка результатов акустических измерений, построение имитационной модели	3
Всего за 11 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение в дисциплину.	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	32
2	Раздел 2. Средства измерения вибрации и шума.	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	4
3		Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму	16
4		Подготовка отчетов о лабораторных работах, подготовка к защите	20
5	Раздел 3. Пути распространения вибрации и шума.	Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	4
6		Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму	16
7		Подготовка отчетов о лабораторных работах, подготовка к защите	20
Всего за 11 семестр			112

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11					ВПЗ	ДР			ВПЗ, Отч. по ЛР	ДР					ВПЗ, Отч. по ЛР	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- отчет по ЛР;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Моделирование процессов и систем. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. . Моделирование систем и процессов. Практикум. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
3. Н. И. Иванов. . Основы виброакустики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.
4. Н. И. Иванов. . Основы виброакустики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 16 экз.
5. Н. И. Иванов, А. С. Никифоров. . Основы виброакустики. СПб.: Политехника, 2000, эл. рес.
6. Р. В. Васильева, Д. А. Гречинский, В. В. Ключев. . Приборы и системы для измерения вибрации, шума и удара. М.: Машиностроение, 1978, 26 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Датчики и системы;
2. Морской сборник.

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

1. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

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

Информационные справочные системы:

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

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

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

6.2. Практические занятия:

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

6.3. Лабораторные занятия:

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

6.4. Прочее:

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

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПУТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИБРАЦИИ И ШУМА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ПСК-6.2 способность выбирать оптимальные методы проведения экспериментальных исследований и испытаний.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с измерениями виброакустических величин и моделированием процессов распространения вибрации и шума в различных средах.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- отчет по ЛР;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**112 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 112 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

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

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

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

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение в дисциплину.		
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Основы виброакустики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1) Н. И. Иванов, А. С. Никифоров. . Основы виброакустики: СПб.: Политехника, 2000 (1)	32
Итого по разделу 1		32
Раздел 2. Средства измерения вибрации и шума.		
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	Н. И. Иванов. . Основы виброакустики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (2-4) Н. И. Иванов, А. С. Никифоров. . Основы виброакустики: СПб.: Политехника, 2000 (2-3) Р. В. Васильева, Д. А. Гречинский, В. В. Ключев. . Приборы и системы для измерения вибрации, шума и удара: М.: Машиностроение, 1978 (1-3)	4
Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму		16
Подготовка отчетов о лабораторных работах, подготовка к защите		20
Итого по разделу 2		40
Раздел 3. Пути распространения вибрации и шума.		
Изучение рекомендуемых источников по теме раздела	. Моделирование процессов и систем: Москва: Юрайт, 2020 (1-3) . Моделирование систем и процессов. Практикум: Москва: Юрайт, 2020 (1-2)	4
Анализ лекционного материала, подготовка к аудиторному практикуму		16
Подготовка отчетов о лабораторных работах, подготовка к защите		20
Итого по разделу 3		40

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

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

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену приведены в УМК дисциплины

Вопросы/задания по темам ПЗ

Вопросы по темам практических заданий приведены в УМК дисциплины

Отчет по ЛР

Критерии и шкалы оценивания результатов по лабораторной работе:

«отлично».

Обучающийся выполнил лабораторную работу в полном объеме. Работа характеризуется полнотой проработки всех разделов содержательной части. Отчет по лабораторной работе оформлен с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании к лабораторной работе. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

«хорошо».

Обучающийся выполнил лабораторную работу в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Отчет по лабораторной работе оформлен с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

«удовлетворительно».

Обучающийся выполнил лабораторную работу в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения.

«неудовлетворительно».

Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них.

Экзамен

Экзамен проводится в форме тестирования. В тесте 10 вопросов. По результатам тестирования выставляются оценки по следующим критериям:

- 6 или 7 правильных ответов на вопросы – удовлетворительно;
- 8 правильных ответов на вопросы – хорошо;
- 9 или 10 правильных ответов на вопросы – отлично.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-6.2	
6	11	Раздел 1. Введение в дисциплину.	34	2	2	0	0	32	10	Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 2. Средства измерения вибрации и шума.	66	26	6	6	14	40	30	Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену, Отчет по ЛР
6	11	Раздел 3. Пути распространения вибрации и шума.	80	40	9	11	20	40	60	Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену, Отчет по ЛР
Всего за 11 семестр			180	68	17	17	34	112	100	
Всего по дисциплине			180	68	17	17	34	112	100	