

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.1 Физические основы биомедицинской акустики»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

03.04.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Биохимическая и медицинская физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.1 Физические основы биомедицинской акустики» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

наименование кафедры

протокол № 7 от "17" "03" 2026г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

В.Л. Бердинский

Исполнители:

Зав. кафедрой БФФКС

должность

подпись

расшифровка подписи

В.Л. Бердинский

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.04.02 Физика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

М.Г. Кучеренко

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

расшифровка подписи

С.Н. Летута

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

С.А. Биктимирова

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

А.Д. Стрекаловская

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

состоят в понимании обучающимися физического содержания процессов взаимодействия акустических волн со средой распространения, в освоении математических моделей изучаемых систем и процессов, математических методов анализа этих систем и процессов, а также в приобретении кругозора и ориентации относительно современных достижений и тенденций в изучаемой научной области.

Задачи:

- систематическое изложение важнейших физических явлений, проявляющихся при распространении акустических волн в различных средах, а также изучение эффектов и явлений «акустического происхождения»;
- ознакомление с прикладным использованием изучаемых явлений и эффектов;
- активное овладение изучаемым материалом через решение характерных задач физической акустики.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.9 Физические основы современных медицинских технологий*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	55,75	55,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Воздействие ультразвука на биологические ткани	54	12	20		28
2	Применение ультразвука в медицине	54	6	14		28
	Итого:	108	18	34		56
	Всего:	108	18	34		56

4.2 Содержание разделов дисциплины

ГЛАВА 1. ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТКАНИ 3

- 1.1. Воздействие ультразвука на биологические клетки
- 1.2. Скорость и тепловые эффекты ультразвука
- 1.3. Затухание и поглощение ультразвука в биотканях
- 1.4. Особенности распространения ультразвука в биологической среде
- 1.5. Использование биологического действия ультразвука

ГЛАВА 2. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В МЕДИЦИНЕ 14

- 2.1. Ультразвуковые терапевтические приборы.
- 2.2. Применение ультразвука в хирургии. Хирургия с помощью фокусированного ультразвука
- 2.3. Приборы ультразвуковой диагностики

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Скорость и тепловые эффекты ультразвука	5
2	1	Затухание и поглощение ультразвука в биотканях	5
3	1	Особенности распространения ультразвука в биологической среде	5
4	1	Использование биологического действия ультразвука	5
5	2	Ультразвуковые терапевтические приборы	4
6	2	Применение ультразвука в хирургии. Хирургия с помощью фокусированного ультразвука	5
7	2	Приборы ультразвуковой диагностики	5
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Механические колебания и резонансы в организме человека : учебное пособие / А. Б. Тимофеев, Г. А. Тимофеев, Е. Е. Фаустова, В. Н. Федорова. – Москва : Физматлит, 2008. – 311 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75953> (дата обращения: 04.04.2024). – ISBN 978-5-9221-0991-8. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Копылова, О. Курс общей физики : учебное пособие / О. Копылова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017.

- 300 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484713> (дата обращения: 04.04.2024). – Библиогр.: с. 295-296. – ISBN 978-5-9596-1290-0. – Текст : электронный.
2. Заграй, Н. П. Диагностика и методы измерений на принципах нелинейной акустики : учебное пособие / Н. П. Заграй, А. М. Гаврилов ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 153 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500162> (дата обращения: 04.04.2024). – Библиогр.: с. 145-150. – ISBN 978-5-9275-2479-2. – Текст : электронный.

3. Зельдович, Я. Б. Теория ударных волн и введение в газодинамику / Я. Б. Зельдович. – Москва ; Ленинград : Издательство Академии Наук СССР, 1946. – 187 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=45417> (дата обращения: 04.04.2024). – ISBN 9785998928635. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
2. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
3. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2017, 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

Ссылки на конкретные массовые открытые онлайн-курсы, рекомендуемые студентам для самостоятельной работы, размещенные на платформах онлайн-обучения:

<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»; Курс «Биофизика» (<https://openedu.ru/course/msu/BIOPHY/>),

1. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) – Режим доступа : <http://elibrary.rsl.ru/>.
2. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) – Режим доступа : <http://www.iqlib.ru/>.
3. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) – Режим доступа : <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - – Режим доступа : <http://nbmgu.ru/>.
5. Электронные учебники и журналы по физике – Режим доступа : <http://e.lanbook.com>.
6. Электронные учебные пособия – Режим доступа : <http://www.intuit.ru/>
7. Популярный сайт о фундаментальной науке. Новости науки. Научные конференции, лекции, олимпиады – Режим доступа : www.elementy.ru
8. Сайт Оренбургского государственного университета (в том числе методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами) – Режим доступа : www.osu.ru

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс <https://yandex.ru/>.
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>

5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

Специализированное ПО, используемое при реализации образовательных программ ФизФ

1. "Облако знаний.Школа", облачный сервис <https://school.imumk.ru> Договор от 21.12.2021 № СКАН_132/223-4.2.1.2/49 ООО "ФИЗИКОН ЛАБ" 5 лет (по 20.12.2026г)

2. "Виртуальный практикум по физике для вузов" облачный сервис <https://school.imumk.ru> Договор №281/57 от 15.12.2021 ООО "ФИЗИКОН ЛАБ" 5 лет (по 15.12.2026г)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.