

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.1 Биофизика неионизирующих излучений»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.1 Биофизика неионизирующих излучений» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от 22 февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

подпись

А.П. Русинов

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

В.Н. Степанов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

В.Л. Бердинский

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

А.Д. Стрекаловская

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

ознакомление с влиянием неионизирующих излучений различной природы на физические объекты, находящиеся в различных фазовых состояниях. Использование полученных сведений о физических законах и явлениях в практической деятельности.

Задачи:

- изучить различные виды неионизирующих излучений и последствия их воздействия на технические изделия и организм человека;
- изучить механизмы действия неионизирующих излучений и методы защиты техники и биологических объектов;
- приобрести навыки практической работы с приборами и оборудованием, предназначенными для исследования явлений поглощения и взаимодействия излучения с веществом.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Атомная физика, Б1.Д.В.2 Радиационная физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен использовать специализированные знания в области фундаментальных основ физики живых систем, физико-химической биологии и применения диагностического и лечебного оборудования	ПК*-1-В-1 Знает фундаментальные основы физики живых систем, физико-химической биологии и применения диагностического и лечебного оборудования ПК*-1-В-2 Владеет специализированными знаниями в области физики и смежных естественнонаучных дисциплин	Знать: - основные направления развития современной физики живых систем, физико-химической биологии, современных физических устройств и информационных технологий в области диагностического и лечебного оборудования. Уметь: - применять полученные знания для исследования биологических систем. Владеть: - навыками работы и настройки современного диагностического и лечебного оборудования.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	72	144
Контактная работа:	60,25	28,25	88,5
Лекции (Л)	30	14	44
Практические занятия (ПЗ)	30	14	44
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	11,75	43,75	55,5
1. Приборы и устройства, генерирующие высокоинтенсивные звуковые и ультразвуковые волны;	5,75	6,25	12
2. Методы защиты от мощных электромагнитных полей;	2	5	7
3. Лазеры и устройства электромагнитного излучения оптического диапазона;	2	7	9
4. Применение ИК-излучения в промышленности и бытовых условиях человека.		15	15
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;		8	8
- подготовка к практическим занятиям;	1	1,5	2,5
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	1	1	2
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в физику неионизирующих излучений	10	2			8
2	Звуковые и ультразвуковые волны.	42	12	16		14
3	Действие электромагнитных полей СВЧ диапазона	34	10	10		14
4	Инфракрасное (ИК) - излучение	22	6	4		12
	Итого:	72	30	30		12

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Электромагнитные волны оптического диапазона	40,75	8	9		23,75
6	Электромагнитные волны ультрафиолетового	31,25	6	5		20,25

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	диапазона					
	Итого:	72	14	14		44
	Всего:	144	44	44		56

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел. Введение в физику неионизирующих излучений. Понятие об неионизирующих излучениях. Виды излучений. Основные характеристики изучаемых излучений. Биологические эффекты неионизирующих излучений.

2 раздела. Звуковые и ультразвуковые волны. Характеристики звуковых волн и их параметры. Источники и приемники механических волн. Механизмы воздействия на биологические и физические объекты. Ультразвуковые волны, параметры и механизмы воздействия на объекты. Использование механических колебаний в технике и медицине. Дефектоскопия. Непрерывная и импульсная доплерография. Ультразвуковая томография и хирургия. Акустическая кавитация.

3 раздел. Действие электромагнитных полей СВЧ диапазона. Интервалы неионизированного воздействия электромагнитных полей. Параметры ЭМВ, влияющие на реакцию физического и биологического объекта. Механизмы действия электромагнитного поля. Влияние радиочастотных и сверхвысокочастотных полей, крайне высокой частоты (КВЧ) и постоянных электрического и магнитного поля на организм человека. Использование миллиметровых волн в практической деятельности.

4 раздел. Инфракрасное (ИК) – излучение. Источники и приемники ИК - излучения. Поглощение излучения молекулами, рамановская и ИК – спектроскопия, комбинационное рассеяние света. Тепловидение. Применение в клинической диагностике.

5 раздел. Электромагнитные волны оптического диапазона. Интервал неионизирующего воздействия световых волн. Законы поглощения света и абсорбционная спектрофотометрия. Процессы, происходящие в молекуле после поглощения света. Виды переходов молекулярных систем после возбуждения. Законы люминесценции и её виды. Диаграмма Яблонского. Лазерный люминесцентный анализ биомакромолекул, клеток и тканей. Лазерная кинетическая спектрофлуориметрия. Фотодинамические реакции.

6 раздел. Электромагнитные волны ультрафиолетового диапазона. Интервал неионизирующего воздействия световых волн ультрафиолетового диапазона. Процессы, происходящие в биологических макромолекулах при поглощении кванта света. Влияние красителей и наносистем на поглощательные и рекомендационные свойства биологических макромолекул.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Изучение работы медицинского ультразвукового сканера РАС-КАН и демонстрационного сканера VK- MED01 Ультразвук-Эхокардиография	16
2	3	Изучение работы генератора Г5-50 и генератора PLG06-11F	10
3	4	Изучение работы инфракрасных лазерных систем и излучателей	4
4	5	Работа на спектрофотометре и спектрофлуориметре	10
5	6	Изучение влияние белков и наносистем на поглощение и люминесценцию красителей	4
		Итого:	44

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

(5.1 Основная литература

1. Хамидуллин, Р. Я. Безопасность жизнедеятельности. : учебное пособие / Р.Я. Хамидуллин, И.В. Никитин. — Москва: Вузовское образование, 2020. — 138 с. — ISBN 978-5-4257-0483-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система Университетская библиотека онлайн : [сайт]. —https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=602816.

5.2 Дополнительная литература

1. Жорина, Л.В. Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами. Воздействие ионизирующего и оптического излучения. Учебное пособие. / Л.В.Жорина, Г.Н. Змиевский; под ред. Щукина. — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 240 с

5.3 Периодические издания

1. Безопасность жизнедеятельности : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022.
2. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022.
3. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2022.
4. Журнал физической химии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2022.

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.ph4s.ru – Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ
2. <http://www.elementy.ru/> – сайт «Элементы большой науки»
3. <http://www.femto.com.ua/index1.html> – энциклопедия физики и техники
4. www.ph4s.ru – Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – ауд. 2336, семинарского типа – ауд. 2337, для проведения групповых и индивидуальных консультаций – ауд. 2335, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 2331.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели – ауд. 2337, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории-ауд. 2234.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ – ауд. 2534.