

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.12 Физические методы диагностики онкологических заболеваний»

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 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.12 Физические методы диагностики онкологических заболеваний» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

наименование кафедры

протокол № 7 от "21" февраля 2025г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

В.Л. Бердинский

Исполнители:

доцент кафедры БФФКС

должность

подпись

А.Н. Никиян

расшифровка подписи

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. Летуа

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 _____

© Никиян А.Н., 2025

© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение необходимого уровня знаний о физических методах диагностики, используемых для выявления онкологических заболеваний.

Задачи:

Задачами дисциплины являются рассмотрение современных физических методов диагностики онкологических заболеваний, а так же получение знаний, достаточных для использования физических диагностических методов в профессиональной сфере.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.1 Методология научных исследований, Б1.Д.Б.9 Физические основы современных медицинских технологий*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	ОПК-2-В-1 Знает методы и принципы формирования подходов для решения научно-технических задач в сфере профессиональной деятельности и для руководства коллективом ОПК-2-В-2 Владеет навыками представления и аргументированной защиты полученных результатов, связанных с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства медицинской техники	<u>Знать:</u> принципы формирования подходов к проведению диагностики онкологических заболеваний физическими методами <u>Уметь:</u> решать научно-технические задачи с учетом полученных навыков <u>Владеть:</u> навыками применения физических диагностических методов в профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной	ОПК-3-В-1 Умеет использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач	<u>Знать:</u> - основы современных методов компьютерного моделирования процессов; - современные проблемы развития материаловедения; - основы моделирования систем и процессов; - основные методы расчета/определения структурных, транспортных и физико-механических свойств материалов; - методы статистической обработки данных моделирования; - численные методы оптимизации и методы параллельных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки		расчетов; - основы работы на вычислительных кластерах и суперкомпьютерах. Уметь: - применять современные методы компьютерного моделирования физических процессов; - моделировать системы и процессы в материаловедении; - применять вычислительные методы для определения структурных, транспортных и физико-механических свойств материалов; - проводить статистическую обработку данных моделирования; - оптимизировать расчеты с использованием параллельных расчетов; - работать на вычислительных кластерах и суперкомпьютерах. Владеть: - современными методами компьютерного моделирования физических процессов; - вычислительными методами для определения свойств материалов;

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	144,75	144,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеауд. работа

			Л	ПЗ	ЛР	
1	Методы рентгеновского исследования	36	4	4	-	28
2	Магнитно-резонансная томография	36	4	4	-	28
3	Радионуклидные методы диагностики	34	4	2	-	28
4	Ультразвуковые методы диагностики	32	2	2	-	28
5	Оптические методы исследования	42	4	4	-	34
	Итого:	180	18	16		146
	Всего:	180	18	16		146

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Методы рентгеновского исследования.

Поглощение рентгеновского излучения тканями. Зависимость от атомной массы элементов. Рентгеновская трубка. Контрастные агенты. Ангиография – визуализация сосудов (ввод йодсодержащих препаратов). Методы реализации рентгеновского исследования: рентгенография (флюорография), линейная томография, КТ. Принцип формирования послойного изображения в КТ.

2. Магнитно-резонансная томография (МРТ).

Явление ЯМР. Используемые частоты. Метод обратного проецирования. Релаксация протонной намагниченности. Выбор слоя, формирования изображения t_1 и t_2 контраст. Использование контрастных агентов.

3. Радионуклидные методы диагностики.

Сцинтиграфия. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ). Позитронно-эмиссионная томография (РЕТ) Принцип работы РЕТ. Используемые изотопы в радионуклидной диагностике. Радиофармпрепараты.

4. Ультразвуковые методы диагностики.

Пьезоэлектрический эффект. Акустический импеданс. Отражение звука. Частоты, используемые в медицинском УЗИ. Описание установок УЗИ. Эффект Доплера и доплерография (скорость движения крови в сосудах). Фотоакустика.

5. Оптические методы исследования.

Глубина проникновения света, окно прозрачности. Взаимодействие света с веществом – поглощение, отражение, люминесценция. Оптическая томография. Оптическая микроскопия в онкологии. Конфокальная микроскопия, люминесцентная микроскопия, нелинейная микроскопия, голографическая микроскопия. Способы подсчета количества клеток (flow cytometry). Invitro и in-vivo методы исследования. Выбор моделей. Статистическая обработка результатов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом	4
3-4	2	Влияние РЧ полей на биосистемы	4
5	3	Ядерная физика в медицине	2
6	4	Распространение УЗ волн в биологических тканях	2
7-8	5	Оптический диапазон ЭМИ и законы его распространения в неоднородных средах	4
		Итого	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Кожин, А. А. Физические методы в медицине : учебное пособие / А. А. Кожин ; Южный федеральный университет, Физический факультет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2010. – 296 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241087> (дата обращения: 03.04.2024). – библиогр. с: С. 293 – ISBN 978-5-9275-0760-3. – Текст : электронный.

2. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Оренбургский государственный университет, Оренбургская государственная медицинская академия, Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" им. академика С. Н. Федорова", Оренбургский филиал. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 192 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268> (дата обращения: 03.04.2024). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Ремизов, А. Н. Учебник по медицинской и биологической физике [Текст] : учеб. для мед. вузов / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко. – 8-е изд., стер. – М. : Дрофа, 2008. – 560 с. : ил. – (Высшее образование). – На обл. загл.: Медицинская и биологическая физика. – Предм. указ.: с. 545-559. – ISBN 978-5-358-04435-7.

5.2 Дополнительная литература

1. Кудряшов, Ю.Б. Радиационная биофизика: Сверхнизкочастотные излучения / Ю.Б. Кудряшов, А.Б. Рубин. – Москва : Физматлит, 2014. – 217 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275552>. – ISBN 978-5-9221-1565-0.

2. Биофизика и биоматериалы: механика / А.А. Новиков, Д.А. Негров, В.Ю. Путинцев, А.Р. Мулюкова ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск: Издательство ОмГТУ, 2017. – 115 с.: табл., граф., ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493260>. – ISBN 978-5-8149-2514-5

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

1. www.ph4s.ru - Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ.

2. <http://kvant.mccme.ru/> - Научно-популярный физико-математический журнал «Квант».

3. <http://www.physbook.ru/> - Электронные учебники и журналы по физике.

4. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Квантовая физика».

5. <http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index> - Журнал экспериментальной и теоретической физики.

6. <https://ufn.ru/> - Успехи физических наук : журнал.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.

Информационные справочные системы

1. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
3. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

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.