

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.8 Основы интроскопии»

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.8 Основы интроскопии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от "225" 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:

приобретение навыков научно-исследовательской деятельности при различных видах интроскопических исследований в науке и технике, ознакомление с особенностями применения результатов научных исследований в прикладных областях медицины и биофизики.

Задачи:

- и проблемы интроскопических исследований, проводимых в технике и медицине, других областях человеческой деятельности;
- разработка новых способов и методов решения поставленных физических и физиологических томографических задач;
- создание новых математических моделей обработки интроскопических данных на основе физических законов и априорной информации об объекте исследования

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Оптика*

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 законы физики живых систем, физико-химической биологии. Уметь: использовать диагностическое и лечебное оборудование. Владеть: навыками использования специализированных знаний в области физики.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов
------------	-----------------------------------

	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	144	216
Контактная работа:	50,25	103,25	153,5
Лекции (Л)	34	52	86
Практические занятия (ПЗ)	16	50	66
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	21,75	40,75	62,5
1. Интегральные преобразования Хафа, Абеля, Лапласа	4		4
2. Приборы и устройства ультразвуковой диагностики	6	6	12
3. Основные коммерческие производители рентгеновских томографов и их характеристики	5	6	11
4. Характеристики и области применения, оптических томографических устройств		10	10
5. Основные этапы гамма-томографического процесса		5	5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	4,75	6	10,75
- подготовка к практическим занятиям;		3,75	3,75
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	2	2	4
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в интроскопию	4	4			
2	Интроскопия с использованием звуковых волн.	16	8	8		
3	Интегральные преобразования.	20	8			12
4	Рентгеновская интроскопия	16	8			8
5	Ангиография	16	6	8		2
	Итого:	72	34	16		22

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Оптическая интроскопия	26	14	4		8
7	Магнитно-резонансная интроскопия	28	16	8		4
8	Ядерно-магнитная спектроскопия	30	8	16		6
9	Радионуклидная диагностика	30	8	10		12
10	Позитронно-электронная томография	30	6	12		12
	Итого:	144	52	50		42
	Всего:	216	88	66		64

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел Введение в интроскопию. Понятие об интроскопии. Проекционные и томографические методы. Классификация томографии. Эндоскопия.

Интроскопия с использованием звуковых волн. Характеристики звуковых волн. Акустическая голография. Непрерывная доплерография. Импульсная доплерография. Ультразвуковая томография. Приборы и устройства ультразвуковой диагностики

3 раздел Интегральные преобразования.

Двумерное преобразование Радона. Свойства преобразование Радона. Преобразование Фурье. Связь преобразование Радона и преобразование Фурье. Интегральные преобразования Хафа, Абеля, Лапласа.

4 раздел Рентгеновская интроскопия.

Виды рентгеновских исследований и их области применения. Физические основы компьютерной томографии. Режимы сканирования. Рентгеновская классическая интроскопия. Спиральная компьютерная томография.

5 раздел Ангиография.

Ангиография сосудов. Коронаграфия. Флуоресцентная ангиография. Магнитно-резонансная ангиография. Основные коммерческие производители рентгеновских томографов и их характеристики.

6 раздел Оптическая интроскопия.

Оптическая когерентная томография (ОКТ). Характеристики и производители когерентных оптических томографов. Импульсно-модуляционная томография. Спекл-корреляционная томография. Оптоакустическая томография.

7 раздел Магнитно-резонансная интроскопия.

Происхождение спектров ЯМР. Ларморова прецессия. Магнитно-резонансная томография. Виды магнитно-резонансных томографов.

8 раздел Ядерно-магнитная спектроскопия.

История развития спектроскопии. Химический сдвиг. Методы снятия ядерно-магнитного резонанса. Применения результатов ядерно-магнитных спектров.

9 раздел Радионуклидная диагностика.

Виды радионуклидной диагностики. Однофотонная эмиссионная томография. Основные этапы гамма-томографического процесса.

10 Позитронно-электронная томография.

Физические принципы работы. Получение специальных препаратов для диагностики. Достоинство и недостатки позитронно-электронной интроскопии. Нейтронная радиография.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Обратные задачи физики	6
2	2	Изучение работы ультразвукового эхотомоскопа ЭТС-Д-05 «РАСКАН» и методов получения акустических изображений	10
3	3	Методы решения обратных задач. Нахождение матричных элементов по их проекции.	16
4	5	Расчет состояние кровеносных сосудов сердца. Вычисления степени «закрытости» сосуда.	18
5	8	Модельные задачи по обнаружению мультиплетных связей с помощью 2D COSY спектра и создание структуры модельной молекулы	16
		Итого:	66

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Чернов, Н.Н. Методы и приборы на основе взаимодействия акустических волн с биологическими тканями: учебное пособие / Н.Н. Чернов, М.В. Лагута, А.Ю. Вареникова; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021. — 109 с. — ISBN 978-5-9275-3801-0. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=683921

5.2 Дополнительная литература

1. Степанов, В.Н. Основы интроскопии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Н. Степанов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.85 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2011. - 141 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 5.0. - № гос. регистрации 0321103478. <https://lib.osu.ru/search/elres/download/aHR0cDovL2FydGxpYi5vc3UucnUvd2ViL2Jvb2tzL21ldG9kX2FsbC8yODg5XzIwMTExMTAxLnBkZg%3D%3D>

5.3 Периодические издания

1. Журнал физической химии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2022.
2. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2022.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.medscape.m/viewarticle/446507> - Внутрисосудистое УЗИ (ВСУЗИ) : новые достижения и новые исследования.
2. www.ph4s.ru – Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ
3. <http://www.elementy.ru/> – сайт «Элементы большой науки»
4. <http://www.femto.com.ua/index1.html> – энциклопедия физики и техники

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
4. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
5. American Institute of Physics [Электронный ресурс] : реферативная база данных / Американский институт физики (AIP), AIP Publishing. – Режим доступа : <https://www.scitation.org/>, в локальной сети ОГУ.
6. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - 2234,
семинарского типа - 2336,

для проведения групповых и индивидуальных консультаций - 2336,
текущего контроля и промежуточной аттестации - 2336.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории – 2234, 2331.

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

Эхотомоскоп ЭТС-Д-05 «РАСКАН», цифровой фотоаппарат 2331