Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.8.2 Оптическая томография»

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.Э.8.2 Оптическая томография*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники
наименование кафедры

протокол № 6 от 22.02.2024г.

Заведующий кафедрой
Кафедра радиофизики и электроники — подпись — А.П. Русинов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент — подпись — Кручинин Н.Ю.
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.02 Физика — личная подпись — Бергинский В.А.
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись А.Д. Стрекаловская
расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Кручинин Н.Ю., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью дисциплины «Оптическая томография» у магистрантов обучающихся по направлению 03.04.02 Физика по профилю «Физика оптических явлений: квантовая электроника и фотоника наноструктур», являются формирование компетенций (ОК- 1,3, ОПК-3-6, ПК-1-3), способствующих развитию навыков саморазвития, самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в области оптической томографии, осуществлять критический анализ опубликованных физических статей и монографий, производить оценку полученных экспериментальных данных, закреплять и расширять теоретические знания и навыки, полученные магистрантами в процессе обучения, ознакомление и усвоение методологий и технологий решения профессиональных интроскопических задач (проблем) с использованием основных принципов построения оптических томографов, научиться осуществлять некоторые математические преобразования электромагнитного волнового фронта при помощи оптических элементов.

.

Задачи:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения, получение новых знаний в области математики и оптики;

- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации, полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований в области оптической томографии и современных устройств обработки и трансформации электромагнитных волн оптического диапазона;

- формирование готовности проектировать и реализовывать новые методы, способы решения физических и медицинских задач в различных областях человеческой деятельности, осуществлять инновационные проекты по созданию оптических и вычислительных технологии для решения интроскопических задач;

- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, проектированию и моделированию в рамках проблем современных технологий оптики и фотоники, профессионального мастерства;

- самостоятельное и коллективное формулирование и решение задач в области оптической томографии, сбор и анализ исходных данных, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

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
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 ПК*-1-В-3 Умеет решать профессиональные задачи с применением специализированных физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования	**Знать:** - основные направления развития современной физики, современных физических устройств и информационных технологий по публикациям в российских и зарубежных журналах. **Уметь:** - выделять основные результаты и идеи из публикаций в российских и зарубежных журналах. **Владеть:** - навыками критического мышления и самостоятельной оценки результатов и идей из публикаций в российских и зарубежных журналах

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**	**43,25**	**103,5**
Лекции (Л)	30	22	52
Практические занятия (ПЗ)	30	20	50
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
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.)*	**11,75**	**28,75**	**40,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и методы томографических исследований	34	14	14		6
2	Математические основы томографии. Преобразование Радона и Фурье-алгоритмы реконструкции изображения	38	16	16		6
	Итого:	72	30	30		12

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Оптическая аналоговая томография. Томографическая интерферометрия. Абсорбционная томография.	32	10	6		16
4	Оптическая когерентная томография. Импульсно-модуляционная оптическая томография. Спекл-корреляционная томография. Оптико-акустическая томография. Перспективы развития и техническое обеспечение.	40	12	8		20
	Итого:	72	22	14		36
	Всего:	144	52	44		48

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основные понятия и методы исследования

Основы интроскопии. Сферы применения. Проекционные методы. Топографические методы. Обработка изображений в пространстве Радона.

№ 2 Математические основы томографии. Преобразование Радона и Фурье-алгоритмы реконструкции изображения

Преобразование Радона. Двумерное преобразование Радона. Преобразование Радона для функции произвольного числа переменных. Связь преобразование Радона и преобразование Фурье. Свёрка функций. Вида преобразования Фурье.

№ 3 Оптическая аналоговая томография. Томографическая интерферометрия. Абсорбционная томография

Оптические измерительные устройства с преобразованием волнового фронта. Томографическая интерферометрия для исследования показателя преломления. Основное уравнение абсорбционной томографии. Абсорбционный томограф.

№ 4 Оптическая когерентная томография. Импульсно-модуляционная оптическая томография. Спекл-корреляционная томография. Оптико-акустическая томография. Перспективы развития и техническое обеспечение

Общие понятия оптической когерентной томографии. Формирование изображения в системах ОКТ. Перспективы развития оптической когерентной томографии. Частотно - модуляционная оптическая томография. Оптическая диффузионная томография с помощью непрерывных источников. Алгоритм решения обратных задач ОДТ. Спекл-корреляционная оптическая томография. Оптоакустическая томография. Применение лазерных томографов в диагностике заболеваний.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-7	1	Основные понятия и методы томографических исследований	14
8-15	2	Математические основы томографии. Преобразование Радона и Фурье-алгоритмы реконструкции изображения	16
16-22	3	Оптическая аналоговая томография. Томографическая интерферометрия. Абсорбционная томография.	10
23-25	4	Оптическая когерентная томография. Импульсно-модуляционная оптическая томография. Спекл-корреляционная томография. Оптико-акустическая томография. Перспективы развития и техническое обеспечение.	10
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Савельев, И. В.Курс общей физики [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев . - 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники).. - ISBN 978-5-8114-1206-8 Т. 4 : Волны. Оптика. - , 2011. - 256 с. : ил. - Прил.: с. 248. - Предм. указ.: с. 249-251. - ISBN 978-5-8114-1210-5.

5.2 Дополнительная литература

1. Гладкова, Н.Д. Руководство по оптической когерентной томографии / под ред. Н.Д. Гладковой, Н.М. Шаховой, А.М. Сергеева. – М.: Физматлит, 2007. -296 с.

2. Канюков, В. Н. Оптическая когерентная томография. Руководство по интерпретации [Текст] : метод. указание / В. Н. Канюков, О. В. Плигина ; Гос. образов. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Оренбург. фил. ФГУ "МНТК "Микрохирургия глаза" им. С. Н. Федорова Росмедтехнологии"[и др.]. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 13 с..

5.3 Периодические издания

1. Журнал «Успехи физических наук».

5.4 Интернет-ресурсы

1. https://ufn.ru/ - журнал «Успехи физических наук».
2. http://kvant.mccme.ru/ - журнал «Квант»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. SMath Studio. Математическая программа с графическим редактором и полной поддержкой единиц измерения. Режим доступа: http://ru.smath.info/010

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.