

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.В.ДВ.2.1 Оптическая томография»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

03.04.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика оптических явлений

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № _____ от " ____ " _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Степанов В.Н.

расшифровка подписи

доцент

должность

подпись

Кручинин Н.Ю.

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.04.02 Физика

код наименование

личная подпись

М.Г. Кучеренко

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

М.Г. Кучеренко

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грипай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Кручинин Н.Ю.,
Степанов В.Н., 2019
© ОГУ, 2019

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 технологий 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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.3 Специализированный физический практикум, М.1.В.ОД.2 Дисперсные системы и поверхность*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: – методы критического анализа современных научных достижений в области оптической томографии и интроскопии; – методы оценки современных научных достижений в области оптики и интроскопии. Уметь: – анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач оптической томографии и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Владеть: – навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач оптической томографии, в том числе в междисциплинарных областях интроскопии.	ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
Знать: -основные современные проблемы и достижения физики в научно-исследовательской деятельности интроскопических задач Уметь: - использовать знания современных достижений для решения задач оптики наноструктур и интроскопии и томографии. Владеть: - навыками модернизации научного оборудования для решения конкретных задач оптики, томографии и плазмы.	ОПК-6 способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе
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.	ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
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:	108,75	108,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям;		

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)		
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	Основные понятия и методы томографических исследований	19	2	2		15
2	Математические основы томографии. Преобразование Радона и Фурье-алгоритмы реконструкции изображения	31	2	4		25
3	Оптическая аналоговая томография. Томографическая интерферометрия. Абсорбционная томография.	45	6	4		35
4	Оптическая когерентная томография. Импульсно-модуляционная оптическая томография. Спекл-корреляционная томография. Оптико-акустическая томография. Перспективы развития и техническое обеспечение.	49	8	6		35
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основные понятия и методы исследования

Основы интроскопии. Сферы применения. Проекционные методы. Томографические 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. Свёртка 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	1	Свойства и методы решения прямых и обратных задач физики	2
2	2	Нахождение элементов матрицы по луч – суммам - различных проекций	4
3	3	Оптические схемы реализации некоторых математических преобразований	4
4	4	Разработка функциональных схем различных видов томографов	6
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Андреев А. Н. Оптические измерения [Электронный ресурс] / А. Н. Андреев, Е. В. Гаврилов, Г. Г. Ишанин и др. - М.: Университетская книга; Логос, 2012. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-173. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469178>

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>

2. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>

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.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.