

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.13 Оптика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.03 Радиофизика

(код и наименование направления подготовки)

Квантовая электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от "24" 02 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель

должность

подпись

Кислов Д.А.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Чмерева Т.М.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

Стрекаловская А.Д.

№ регистрации 28310

© Кислов Д.А., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование у студентов современных представлений об основах физической и прикладной оптики, а также методологических, информационных и организационных основ для последующего самостоятельного усвоения теоретических знаний и выполнения практических заданий.

Задачи:

Изучение основных понятий и уравнений связанных с изучением природы света, законами его распространения и взаимодействия с веществом, приобретение навыков решения задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Механика, Б.1.Б.12 Электричество и магнетизм, Б.1.Б.16.1 Математический анализ, Б.1.Б.16.2 Аналитическая геометрия и линейная алгебра, Б.1.Б.19 Теоретическая механика и механика сплошных сред, Б.1.Б.30 Общий физический практикум, Б.1.Б.32 Методика решения задач по физике*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Атомная физика, Б.1.Б.20 Электродинамика, Б.1.Б.30 Общий физический практикум, Б.1.В.ОД.1 Нелинейная оптика, Б.1.В.ОД.2 Математическое моделирование физических процессов, Б.1.В.ОД.3 Специальный физический практикум, Б.1.В.ДВ.3.1 Основы интроскопии, Б.2.В.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности*

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: основные законы оптики; Уметь: понимать содержание текстов учебного и научного характера, относящихся к профилю профессиональной подготовки, в которых используются понятия, термины, соотношения и концепции современной оптики; Владеть: навыками применения изученных теоретических положений к самостоятельному решению учебных задач	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
Знать: - основные приемы самоорганизации учебной деятельности. Уметь: - самостоятельно работать с учебной и научной литературой; - критически оценивать уровень своей самоподготовки. Владеть: - методикой работы с учебным и научным текстом; - приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: совокупность экспериментальных фактов составляющих основу оптики; Уметь: выводить (на уровне воспроизведения) полученные в дисциплине расчётные соотношения из основных положений оптики. Владеть: понятийным и логическим аппаратом, используемым в	ОПК-1 способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
данной дисциплине для доказательства теоретических положений, вывода расчётных соотношений и анализа получаемых результатов	профессиональной деятельности
Знать: логику оптических представлений при объяснении физических явлений и экспериментов; Уметь: находить в учебной и научной литературе материалы по оптике, которые могут быть использованы для решения задач, относящихся к профилю профессиональной подготовки Владеть: навыками работы с литературой по оптике, теории колебаний и смежным дисциплинам;.	ОПК-2 способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
Знать: используемые в теории приближенные методы решения некоторых уравнений; Уметь: применять теоретические знания к решению практических и научных задач; Владеть: информацией по данной дисциплине на уровне умения вести дискуссию и отстаивать собственную точку зрения; стереотипами проведения теоретических, модельных и экспериментальных исследований оптических процессов.	ОПК-3 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	92,75	92,75
- самостоятельное изучение разделов;		
1. Методы и приборы измерения световых величин	4	4
2. Глаз как приемник излучения	4	4
3. Применение интерференции в науке и технике	4	4
4. Методы получения и изучения поляризованного света	4	4
5. Эффект Доплера	4	4
6. Попытка обнаружения абсолютного движения Земли	4	4
7. Рассеяние света в оптически неоднородной среде	4	4
8. Молекулярное рассеяние света	4	4
9. Поляризация рассеянного света	6	6
10. Нелинейная поляризация вещества как причина нелинейных световых явлений	4	4
	6	6
11. Самофокусировка света		
12. Оптические явления в атмосфере	20,75	20,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и		

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<i>материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям;</i>	28	28
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Электромагнитная природа света	12	2	2	-	8
2	Оптические колебания и волны	14	4	2	-	8
3	Фотометрия	12	2	2	-	8
4	Геометрическая оптика	18	4	2	-	12
5	Интерференция света	22	6	2	-	14
6	Дифракция света	22	6	2	-	14
7	Поляризация света и анизотропия	22	4	2	-	16
8	Молекулярная оптика и люминесценция	22	6	2	-	14
	Итого:	144	34	16	-	94
	Всего:	144	34	16	-	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение	Основные разделы современной оптики. Этапы развития оптических теорий. Классификация волн. Шкала электромагнитных волн. Оптический диапазон электромагнитных волн. Корпускулярно-волновой дуализм.
2	Фотометрия	Фотометрия. Фотометрические величины. Энергетические и световые характеристики излучения и связь между ними. Единицы измерения световых величин.
3	Оптические колебания и волны	Электромагнитная теория распространения света. Электромагнитная природа света. Уравнения Максвелла. Распространение электромагнитной волны. Волновое уравнение. Бегущие электромагнитные волны. Скорость света. Вектор Умова - Пойнтинга. Интенсивность света. Спектральное разложение света.

4	Геометрическая оптика	Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Преломление и отражение света. Теорема Лагранжа-Гельмгольца. Центрированные оптические системы. Тонкая линза. Аберрации оптических систем. Оптические инструменты. Диафрагмы. Глаз как оптическая система. Микроскоп. Телескоп. Спектральные аппараты. Распространение света через границу двух сред. Преломление и отражение света на границе между диэлектриками. Формулы Френеля. Отражение света от поверхности металла.
5	Интерференция света	Интерференция. Принцип суперпозиции линейной оптики. Когерентность и интерференция. Интерференция квазимонохроматического света. Временная когерентность, длина и время когерентности. Получение когерентных пучков в оптике делением волнового фронта и амплитуды. Пространственная когерентность. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Основные интерференционные схемы. Стоячие волны. Опыт Вина. Интерферометр Майкельсона. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо. Формула Эйри. Пластина Люмера-Герке. Применение интерферометров в научных исследованиях и технике.
6	Дифракция света	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Зонная пластинка. Графическое сложение амплитуд. Простейшие дифракционные проблемы: дифракция на круглом отверстии, круглом экране, прямолинейном крае экрана. Дифракция Фраунгофера. Дифракция света на двух и многих щелях. Дифракционная решетка. Фазовые решетки. Спектральные дифракционные приборы. Дифракционная теория оптических инструментов. Дифракция на многомерных структурах. Оптическая голография.
7	Поляризация света	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Эллиптически-поляризованный свет. Поляризационные приборы. Оптика анизотропных сред. Плоские волны в кристаллах. Одноосные и двуосные кристаллы. Лучи, волновые нормали и связь между ними.
8	Молекулярная оптика	Молекулярная оптика. Дисперсия света. Основы классической электромагнитной теории дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Молекулярное Рассеяние света. Комбинационное рассеяние. Поглощение света. Искусственная анизотропия. Фотоупругие, электрооптические и магнитооптические явления. Эффекты Поккельса и Керра. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Колебания и волны, их характеристики	2
1-2	2	Световые волны, их особенности	2
3	3	Фотометрические величины и характеристики	2
4	4	Основные понятия геометрической оптики	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
5	5	Условия интерференции, методы расчета	2
6	6	Дифракционные решетки	2
7-8	7	Поглощение и пропускание света	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Ландсберг, Г.С. Оптика : учебное пособие / Г.С. Ландсберг. - 7-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2017. - 852 с. : табл., граф., схем. - ISBN 978-5-9221-1742-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485257>
2. Матвеев А.Н. Оптика: Учеб. пособие для вузов / А.Н. Матвеев. -М. : Высш. шк., 1985. - 352 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Бутиков Е.И. Оптика: Учеб. пособие для вузов / Е.И. Бутиков. -М. : Высш. школа 1986. - 512с.
2. Годжаев Н.М. Оптика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н.М. Годжаев. -М. : Высш. шк., 1977. - 432 с.
3. Ландсберг Г.С. Оптика: Учеб. пособие для вузов / Г.С. Ландсберг.- 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1976. - 928 с.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Оптика [Текст] / Д.В. Сивухин. М. : Физматлит, 1980. - 752 с.
5. Савельев И.В. Курс общей физики: учеб. пособие для втузов 3 т / И.В. Савельев. - 2-е изд., перераб. - М. : Наука, 1982 Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 496 с. : ил. - Предм. указ.: с. 493-496

5.3 Периодические издания

Квантовая электроника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Геометрическая оптика»;
<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Оптика»;
<http://www.femto.com.ua/index1.html> – энциклопедия физики и техники.
<http://kvant.mccme.ru/> - научно-популярный физико-математический журнал «Квант»;

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.

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, учебно-наглядными пособиями, плакатами.

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;