

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.14.04 ОБЩАЯ ФИЗИКА

---

Оптика

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

---

Направленность (профиль)

03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2022

---

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д. ф.-м. н., профессор, Евгения Алексеевна Слюсарева

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель курса - формирование базовых знаний в области физики оптических явлений.

В результате освоения дисциплины «Оптика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами оптики и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций в профессиональной деятельности;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать оптические явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках;</b>	
ОПК-1.1: Демонстрирует владение фундаментальными законами общей и теоретической физики	основные понятия, законы и модели оптики, физические величины и физические константы; способы и единицы их измерения обосновывать применимость физических законов для описания рассматриваемых явлений навыками использования законов оптики для решения базовых задач

ОПК-1.2: Использует экспериментальные и теоретические методы исследований	предназначение и принципы действия природных и искусственных источников света, широко применяемых оптических приборов и устройств (объектив, микроскоп, телескоп), принципиальное устройство человеческого глаза как оптической системы, принципы голографии и фотографии, спектральных и приборов, методы наблюдения явлений, связанных с распространением света в
	вакууме и веществе оценивать предел разрешения оптических приборов, осуществлять статистическую обработку измерений; анализировать экспериментальные данные, делать выводы; представлять результаты методиками и алгоритмами использования основных законов и принципов оптики для решения широкого круга естественнонаучных задач

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3 (108)</b>	
занятия лекционного типа	1,5 (54)	
практические занятия	1,5 (54)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Введение в предмет</b>									
	1. Предмет физической оптики	2							
	2. Источники света, применяемые в современных дисплеях							2	
	3. Глаз как оптическая система							2	
	4. 20 век – Нобелевские премии по физике (оптике): Г. Липпман							2	
<b>2. Основные свойства электромагнитного поля</b>									
	1. Фотометрия	2							
	2. Фотометрия			3					
	3. Уравнения Максвелла в вакууме	2							
	4. Уравнения Максвелла			3					
	5. Поляризация света	2							
	6. Поляризация света			4					
	7. Квазигармонические и квазиплоские волны	2							

8. Спектральное представление световых волн			2					
9. Уравнения Максвелла в среде	2							
<b>3. Основы геометрической оптики</b>								
1. Основные понятия и законы геометрической оптики	2							
2. Преломление и отражение на сферической поверхности. Тонкая линза	2							
3. Теория Гаусса построения изображений. Формула тонкой линзы	2							
4. Оптические приборы, формирующие изображения. Преломляющая призма	2							
5. Геометрическая оптика			8					
<b>4. Интерференция света</b>								
1. Интерференционные явления в оптике	2							
2. Методы получения интерференционной картины	2							
3. Многолучевая интерференция. Интерференция квазимонохроматического света.	2							
4. Интерференция света			6					
<b>5. Дифракция света</b>								
1. Принцип Гюйгенса-Френеля. Ближняя и дальняя зоны дифракции	2							
2. Дифракционная расходимость пучка	2							
3. Дифракция Фраунгофера как пространственное преобразование Фурье	2							
4. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракционные решетки	2							
5. Дифракция света			8					

6. Классическая и цифровая голография. 20 век – Нобелевские премии по физике (оптике): Д. Габор							2	
7. 20 век – Нобелевские премии по физике (оптике): А. Майкельсон							2	
8. 20 век – Нобелевские премии по физике (оптике): Ф. Цернике							2	
9. Выполнение индивидуальных заданий (РГР)							10	
<b>6. Взаимодействие света с веществом</b>								
1. Классическая электронная теория дисперсии Лоренца. Закон Бугера	2							
2. Оптические явления на границе раздела сред, формулы Френеля, эффект Брюстера	2							
3. Формулы Френеля			4					
4. Распространение волн в проводнике	2							
5. Оптическая анизотропия и основные эффекты кристаллооптики	2							
6. Кристаллооптика			4					
7. Молекулярная оптика: естественное вращение плоскости поляризации света. Рассеяние в мутных средах	2							
8. Наведенная и естественная оптическая активность в веществе			4					
9. Двойное лучепреломление света на границе с анизотропной средой	2							
10. Дисперсия света			4					
<b>7. Нелинейные оптические явления</b>								



1. Классическая модель нелинейной среды — ансамбль нелинейных осцилляторов	2							
2. Нелинейно-оптические явления	2							
3. Рассеяние света, нелинейная оптика			4					
4. 20 век – Нобелевские премии по физике (оптике): Ч.Х. Таунс, Н.Г. Басов, А.М. Прохоров							2	
5. 20 век – Нобелевские премии по физике (оптике): К.Д. Дэвиссон, Д.П. Томсон							2	
6. Выполнение индивидуальных заданий (РГР)							8	
<b>8. Современная оптика</b>								
1. Оптическая микроскопия сверхвысокого разрешения, адаптивная оптика, оптика фотонных кристаллов.	2							
2. Мета- и наноматериалы, среды с отрицательным показателем преломления	2							
3. Искусственные материалы с особыми оптическими свойствами: метаматериалы, полупроводниковые квантовые точки, плазмонные наночастицы							2	
Всего	54		54				36	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики: Т. 4. Оптика: учебное пособие для физических специальностей вузов: [в 5-ти т.](Москва: Физматлит).
2. Алешкевич В. А. Оптика: учебник(Москва: Физматлит).
3. Иродов И. Е. Задачи по общей физике(Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний").
4. Ахманов С. А., Никитин С. Ю. Физическая оптика: учебник для вузов по направлению и специальности "Физика"(Москва: МГУ).
5. Савельев И. В. Курс общей физики: Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям : [в 3 т.](Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань).
6. Сухов Л. Т., Архипкин В. Г., Патрин Г. С., Образцова Л. М. Общая физика. Оптика: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. ОС Microsoft XP, Windows 7, Microsoft Office 7.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Не используется.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски) или классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

Лекционные аудитории должны быть оснащены современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и иметь выход в Интернет, а также интерактивную либо маркерную доску. Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь интерактивные или маркерные доски, современную учебную мебель.

Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, выход в локальную сеть университета и Интернет.