

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

Б1.О.13.04 ОБЩАЯ ФИЗИКА

Оптика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

03.03.02.31 Биохимическая физика

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

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 со-временных 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
ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	
ОПК-1.1: Знает основы физико-математических и естественных наук	знать физические величины, законы, процессы и явления оптики, уметь излагать и критически анализировать базовую информацию в области оптики, владеть навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.
ОПК-1.2: Применяет полученные знания в своей профессиональной деятельности	знать методы анализа и исследований для подтверждения теоретических положений оптики, уметь использовать экспериментальные и практические методы исследования в области оптики, владеть навыками оценки границ применимости законов оптики.

ОПК-1.3: Демонстрирует владение базовыми экспериментальными и	знать основные подходы и методы анализа экспериментальной и теоретической физической информации в области оптики,
теоретическими методами исследований	уметь излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию, владеть навыками решения типовых физических задач по оптике с использованием основных понятий, законов и моделей.
ОПК-2: Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
ОПК-2.1: Демонстрирует знание принципов проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знать принципы организации эффективной работы в малых и больших научных группах, методы распределения обязанностей на всех стадиях проведения научного исследования. Уметь организовывать и проводить научные исследования, самостоятельную работу с учебной и научной литературой. Владеть навыками работы с измерительным оборудованием.
ОПК-2.2: Обрабатывает и представляет результаты научных исследований	Понимать, систематизировать, критически анализировать, обобщать и излагать результаты проведенных научных исследований. Уметь обрабатывать и анализировать результаты измерений, делать выводы из полученных результатов. Владеть технологиями наглядного представления результатов исследования для научного сообщества с помощью информационно-коммуникационных технологий.
ОПК-2.3: Использует методы обработки экспериментальных данных	Знать основные методы извлечения информации из экспериментальных данных с применением теоретических моделей. Уметь собирать, обрабатывать и оценивать достоверность выполненных измерений. Владеть навыками работы в современных программах анализа и обработки экспериментальных данных.

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
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)	
занятия лекционного типа	1,5 (54)	
практические занятия	1,5 (54)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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		
1. Введение в предмет											
		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	
2. Основные свойства электромагнитного поля											
		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							
3. Основы геометрической оптики								
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					
4. Интерференция света								
1. Интерференционные явления в оптике	2							
2. Методы получения интерференционной картины	2							
3. Многолучевая интерференция. Интерференция квазимонохроматического света.	2							
4. Интерференция света			6					
5. Дифракция света								
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	
6. Взаимодействие света с веществом								
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					
7. Нелинейные оптические явления								

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	
8. Современная оптика								
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. 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).
2. Савельев И. В. Курс общей физики: Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений : в 3 т.(М.: Наука).
3. 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 аудиторские 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.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии. Кроме упомянутых выше, на разных этапах реализации дисциплины могут использоваться электронные ресурсы для лиц с ОВЗ:

<http://тестыпофизике.рф>

<http://physics.nad.ru/task.html>

http://www.ztrc.ru/doc/beor/beor.files/pr_18.htm

http://physics.susu.ru/end_mex/mu_files/lit2.html

<http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/ln.htm>