

**Тематический план занятий лекционного типа  
по дисциплине «Оптика и атомная физика»  
для обучающихся по образовательной программе бакалавриата  
по направлению подготовки  
12.03.04 Биотехнические системы и технологии,  
направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической  
практике,  
форма обучения очная  
на 2023- 2024 учебный год**

№	Темы занятий лекционного типа	Часы (академ.)
1.	<b>Основные понятия и законы геометрической оптики.</b> <sup>1</sup> История развития оптики. Корпускулярно-волновой дуализм. Оптика. Волновая оптика. Шкала электромагнитных волн. Фотометрия. Объективное и субъективное измерение энергии света. Энергетические и световые величины излучения. Принцип Ферма. Основные законы геометрической оптики. Показатель преломления. Предельный угол преломления. Полное внутреннее отражение. <sup>2</sup>	2
2.	<b>Преломление света на сферических поверхностях.</b> <sup>1</sup> Преломление на сферической поверхности. Параксиальные лучи. Предмет и изображение. Увеличение сферической поверхности. Преломление на двух сферических поверхностях <sup>2</sup>	2
3.	<b>Линзы. Формула тонкой линзы.</b> <sup>1</sup> Линза. Тонкие линзы. Виды линз. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в тонких линзах. <sup>2</sup>	2
4.	<b>Абберации оптических систем. Диафрагма.</b> <sup>1</sup> Погрешности (абберации) оптических систем. Виды аббераций и методы их устранения. Оптические инструменты. Диафрагмы. Апертурная диафрагма. Входной и выходной зрачки. Люки. <sup>2</sup>	2
5.	<b>Глаз, как оптический инструмент. Оптические инструменты, вооружающие глаз.</b> <sup>1</sup> Глаз, как оптический инструмент. Аккомодация. Недостатки оптической системы глаз и их исправление при помощи линз. Разрешающая способность. Острота зрения. Оптические приборы, улучшающие распознавание деталей. Лупа. Увеличение лупы. Микроскоп. Устройство микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения микроскопа. Зрительные трубы. Телескопы. <sup>2</sup>	2
6.	<b>Интерференция света.</b> <sup>1</sup> Интерференция. Условия наблюдения интерференции света. Пространственная и временная когерентность. Условия минимума и максимума интерференции. Методы наблюдения интерференции. Расчет интерференции. Интерференция в тонких пленках. Просветленная оптика.	2

	Интерференция в пленках переменной толщины. Кольца Ньютона. Интерферометры. <sup>2</sup>	
7.	<b>Дифракция света.</b> <sup>1</sup> Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света. Метод зон Френеля. Зонные пластинки. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция на трехмерных структурах. Формула Вульфа-Брэггов <sup>2</sup>	2
8.	<b>Рассеяние и поглощение света. Дисперсия света.</b> <sup>1</sup> Рассеяние света. Виды рассеяния. Явление Тиндаля. Молекулярное рассеяние. Закон Рэлея. Поглощение света. Закон Бугера-Бера. Дисперсия света. Методы наблюдения <sup>2</sup>	2
9.	<b>Поляризация света.</b> <sup>1</sup> Поперечность световых волн. Свет естественный и поляризованный. Степень поляризации. Поляризация при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. <sup>2</sup>	2
10.	<b>Тепловое излучение.</b> <sup>1</sup> Тепловое излучение и его характеристики. Распределение энергии в спектре равновесного теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники излучения. <sup>2</sup>	2
11.	<b>Фотоны.</b> <sup>1</sup> Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория. Корпускулярно-волновой дуализм. <sup>2</sup>	2
12.	<b>Боровская теория атома.</b> <sup>1</sup> Модели атома Томсона и Резерфорда. Опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ - частиц. Ядерная модель атома. Сечение рассеяния заряженных частиц. Формула Резерфорда. Проблема устойчивости атома. <sup>2</sup>	2
13.	<b>Линейчатый характер атомных спектров.</b> <sup>1</sup> Спектральные серии атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Несостоятельность классической физики при объяснении квантовых явлений. Правила квантования. Уровни энергии в атоме водорода. <sup>2</sup>	2
14.	<b>Элементы квантовой механики.</b> <sup>1</sup> Волновые свойства вещества. Корпускулярно-волновая природа света и частиц. Волны де-Бройля и их свойства. Дифракция электронов и других микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга для координаты и импульса. <sup>2</sup>	2
15.	<b>Волновая функция и ее физический смысл.</b> <sup>1</sup> Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Принципы квантовой механики. Частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Прохождение частицы	2

	через потенциальный барьер. Линейный гармонический осциллятор. <sup>2</sup>	
16.	<b>Физика атомов и молекул.</b> <sup>1</sup> Атом водорода в квантовой механике. Уровни энергии. Момент импульса. Энергетический спектр. Квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха. Спин и собственный магнитный момент электрона. Правило сложения моментов. Полный момент импульса одноэлектронного атома. Спин-орбитальное взаимодействие. Мультиплетная структура спектров многоэлектронных атомов. Векторная модель атома. <sup>2</sup>	2
17.	<b>Атом во внешнем поле.</b> <sup>1</sup> Эффект Зеемана. Система одинаковых частиц. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские спектры. Закон Мозли. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние. Фононы. Эффект Мессбауэра. Лазеры. <sup>2</sup>	2
18.	<b>Физика атомного ядра.</b> <sup>1</sup> Строение ядра. Нуклоны. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект массы атомных ядер. Оболочечная и капельная модель ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правило смещения, $\alpha$ - распад. Закон Гейгера-Нэттола. $\beta$ - распад. Его особенности. Нейтрино. Искусственная радиоактивность. Ядерные превращения под действием $\alpha$ - частиц, протонов и $\gamma$ - квантов. Реакция деления тяжелых ядер. Цепные ядерные реакции. Ядерная энергетика. Термоядерные реакции и перспективы их использования. <sup>2</sup>	2
19.	<b>Физика элементарных частиц.</b> <sup>1</sup> Фундаментальные взаимодействия. Стабильные элементарные частицы (электрон, протон, нейтрино, фотон). Лептоны, адроны. Электрослабые взаимодействия. Сильные взаимодействия. Кварки. Классификация элементарных частиц. <sup>2</sup>	1
	<b>Итого</b>	<b>38</b>

<sup>1</sup> – тема лекции

<sup>2</sup> – сущностное содержание лекции

Рассмотрено на заседании кафедры физики, математики и информатики  
«12» мая 2023 г., протокол №8

Заведующий кафедрой ФМИ



С.А. Шемякина