

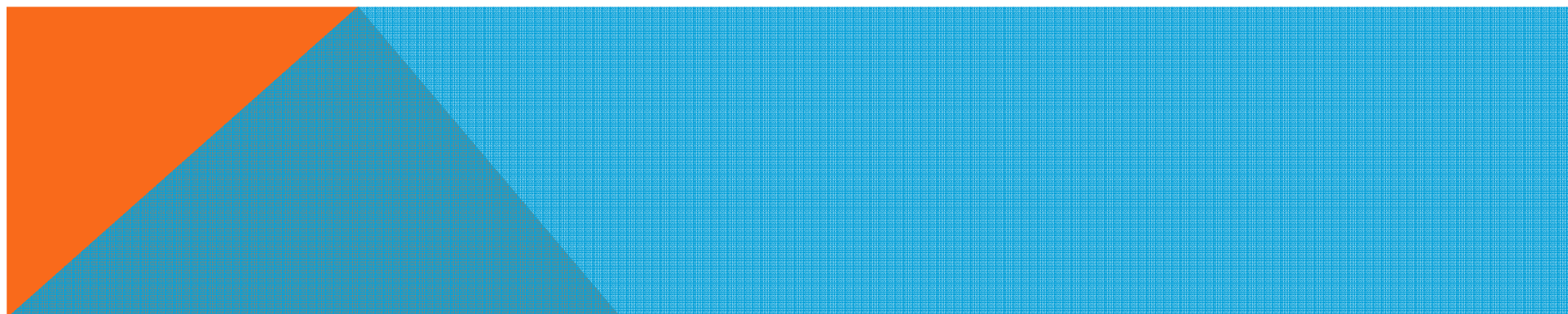
ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

КУРС ДЛЯ МАГИСТРОВ ФФ

П.Ю. БОКОВ,
ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ
ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

ЛЕКЦИЯ 13

Структура и содержание учебной дисциплины на физическом факультете МГУ (на примере избранных разделов общего курса физики).
Раздел «Оптика». План лекций. Модели и законы. Важнейшие демонстрации. План семинарских занятий. Базовые задачи.



ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ

- Точечный источник света
- Однородная изотропная среда
- Прозрачная среда
- Малые углы
- Плоское зеркало
- Сферическое зеркало
- Параксиальное приближение
- Нормальное падение
- Толстые линзы
- Тонкая линза
- Монохроматическое излучение
- Квазимонохроматическое излучение
- Интерференция монохроматического излучения
- Деление волнового фронта и деление интенсивности
- Когерентность
- Дифракция в ближней и дальней зоне
- Плоская волна
- Циркулярно поляризованная волна

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Волновая природа света

Уравнения Максвелла

Волновое уравнение

Вектор Умова-Пойнтинга

Давление света

Фурье-образы

Интерференция света

Двулучевая интерференция монохроматического света, опыт Юнга

Двулучевая интерференция квазимонохроматического света, опыт Юнга, функция видности

Интерференция от протяженного источника

Многолучевая интерференция

Интерферометры

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Дифракция

Дифракция в ближней и дальней зонах

Зонная теория дифракции

Спирали Френеля и Корню

Интеграл Кирхгофа

Свет в анизотропной среде

Поляризация света

Двулучепреломление

Пластинки $\lambda/2$ и $\lambda/4$

Свет в анизотропных кристаллах

Теория излучения

Исторический обзор

Модель Резерфорда-Бора

Люминесценция

Коэффициенты Эйнштейна, лазер

Элементы нелинейной оптики

ОБЩЕЕ С ДРУГИМИ РАЗДЕЛАМИ

Механика

- Понятие СО, ИСО, плотности энергии
- Упругие волны

Молекулярная физика и термодинамика

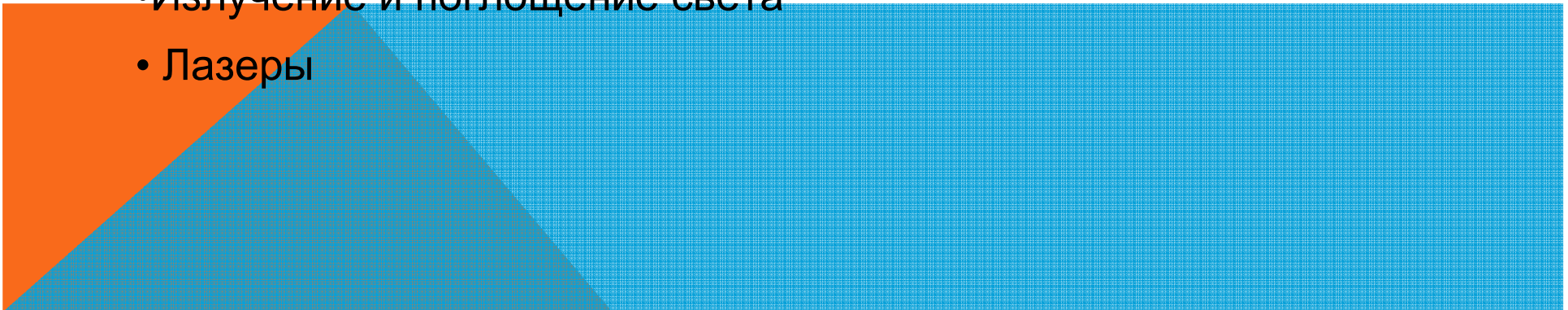
- Явления в кристаллах

Электромагнетизм

- Преломление линий поля на границе раздела диэлектриков и магнетиков
- Быстропеременные токи

Атомная и квантовая физика

- Излучение и поглощение света
- Лазеры



ВАЖНЫЕ ДЕМОНСТРАЦИИ

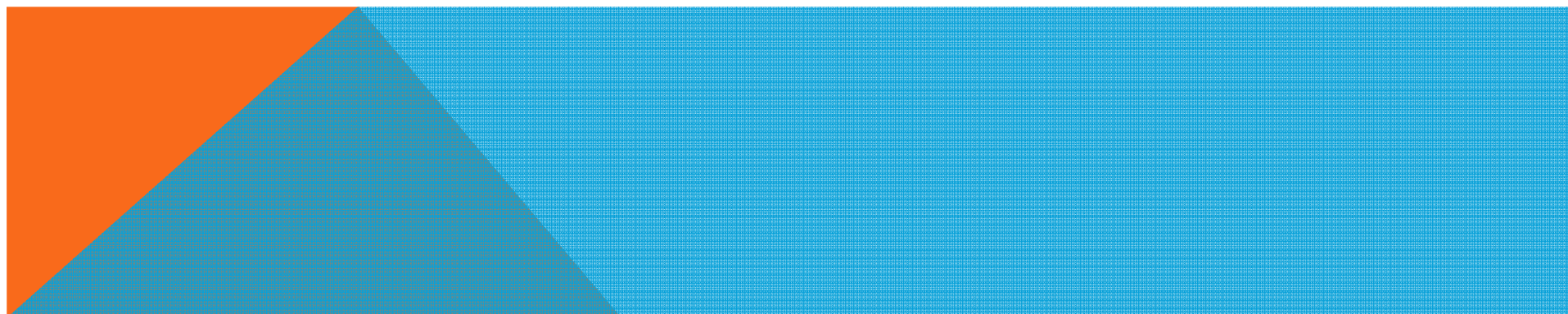
- Давление света (радиометр Крукса?)
- Полые линзы
- Интерференция света (разные эксперименты)
- Цвета тонких пленок
- Интерферометры и интерферометрия
- Дифракция света (разные эксперименты)
- Поляризация излучения: кристаллы, стопа Столетова, пленки
- Лазер
- Люминесценция
- Тепловое излучение

СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ: РАЗДЕЛЫ

- Законы геометрической оптики
- Электромагнитная природа света
- Интерференция монохроматического света
- Интерференция квазимонохроматического света
- Интерференция от протяженного источника
- Многолучевая интерференция
- Дифракция в ближней и дальней зонах
- Спектральные приборы
- Поляризация света, оптические кристаллы
- Коэффициенты Эйнштейна, лазер

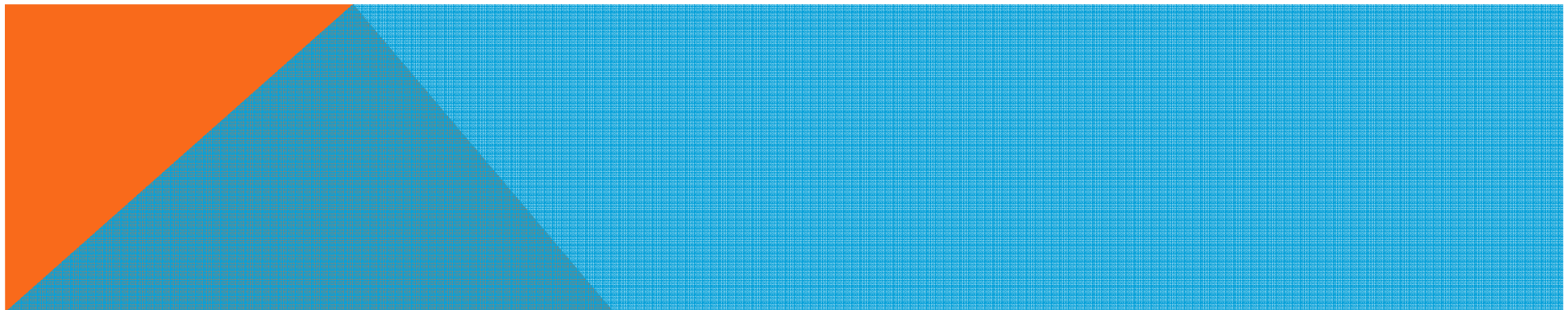
СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ: БАЗОВЫЕ ЗАДАЧИ

1. А.В. Быков, И.В. Митин, А.М. Салецкий: Оптика.
Методика решения задач, Москва, МГУ 2010, 246
стр.
2. **Вопросы для тестирования перед экзаменом**
<http://genphys.phys.msu.ru/rus/edu/opt/BeforeOptics.pdf>



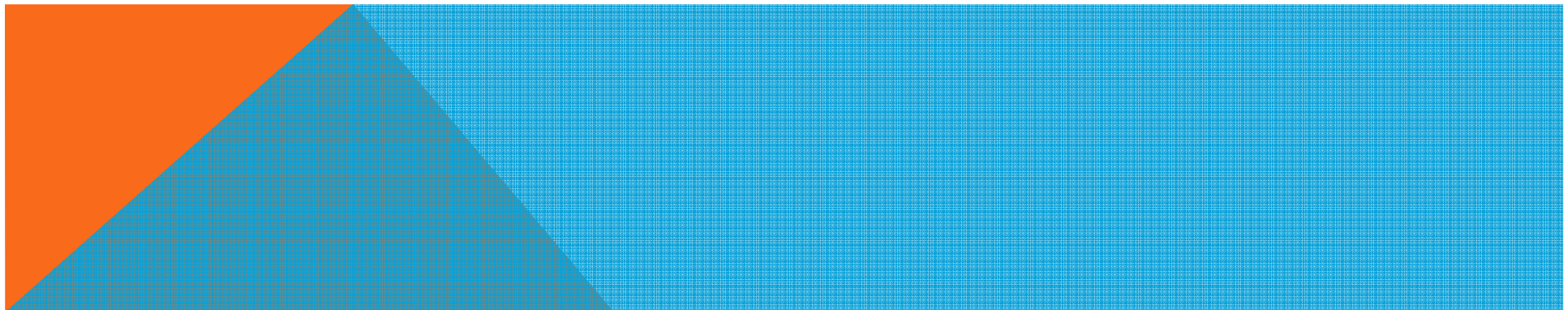
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА: БАЗОВЫЕ ЗАДАЧИ

- Отражение и преломление на плоских границах раздела
- Преломляющая поверхность
- Толстые линзы
- Тонкие линзы



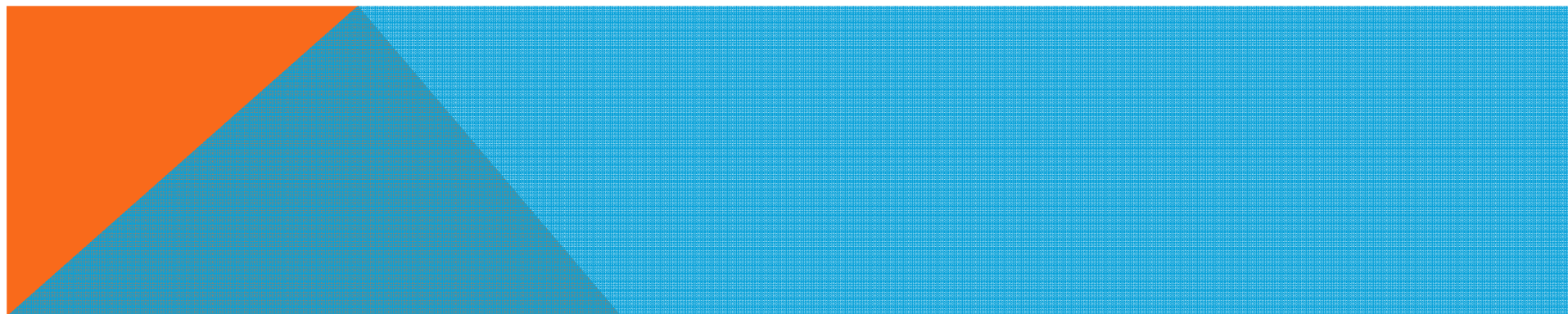
ВОЛНОВАЯ ПРИРОДА СВЕТА: БАЗОВЫЕ ЗАДАЧИ

- Плоская бегущая волна в вакууме
- Фазовая скорость
- Волновой пакет, групповая скорость
- Отражение плоской волны, давление света
- Энергия, переносимая э/м волной



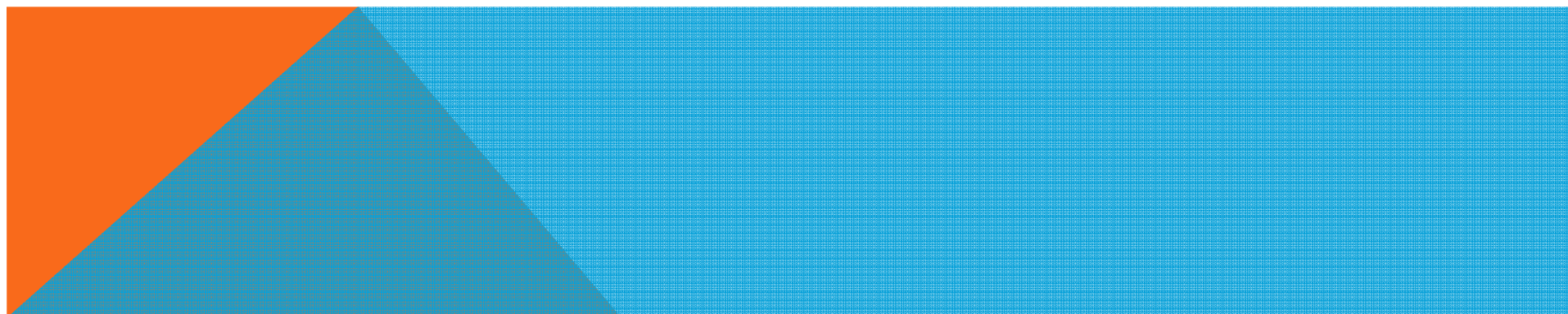
ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА: БАЗОВЫЕ ЗАДАЧИ

- Интерференция монохроматического света. Деление волнового фронта. Опыт Юнга. Задачи, сводимые к опыту Юнга. Деление амплитуды. Тонкие пленки
- Интерференция квазимонохроматического света
- Интерференция от протяженного источника
- Многолучевая интерференция
- Интерферометры



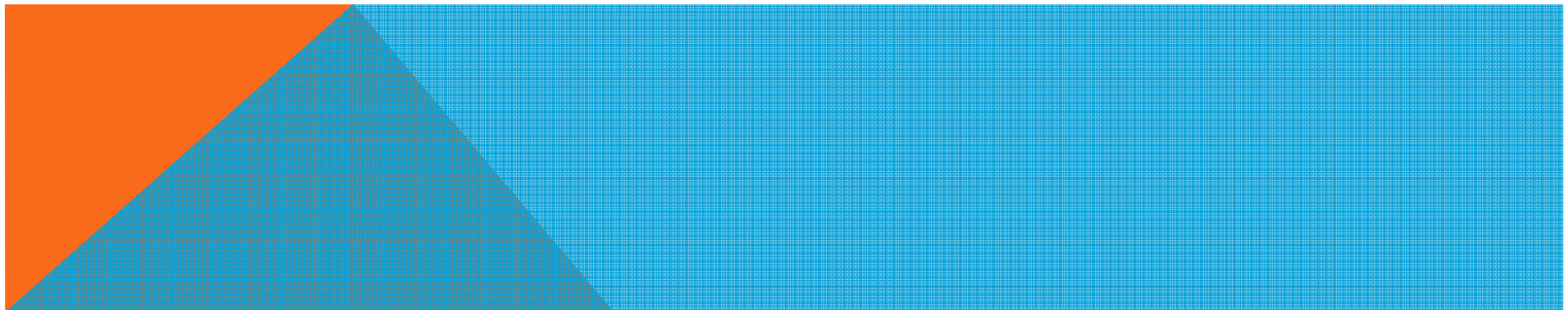
ДИФРАКЦИЯ СВЕТА: БАЗОВЫЕ ЗАДАЧИ

- Дифракция в ближней зоне: зонная теория
- Спирали Френеля и Корню
- Дифракция в дальней зоне
- Дифракция на щелях
- Дифракционная решетка
- Спектральные приборы и их характеристики



ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА: БАЗОВЫЕ ЗАДАЧИ

- Распространение света в кристаллах
- Формулы Френеля
- Двулучепреломление
- Одноосные и двухосные кристаллы
- Скорость распространения волны и скорость переноса энергии
- Получение линейно поляризованного света, циркулярно поляризованного света
- Пластинки $\lambda/2$ и $\lambda/4$



ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ: ЧТО ЕСТЬ?

- **Геометрическая оптика:** простые оптические системы
- **Интерференция света:** кольца Ньютона, интерферометр Майкельсона
- **Дифракция света:** дифракция Френеля, дифракция Фраунгофера, дифракционная решетка, спектральный анализ
- **Поляризация света:** получение и изучение поляризованного света, вращение плоскости поляризации
- **Квантовая природа света:** лазер

