

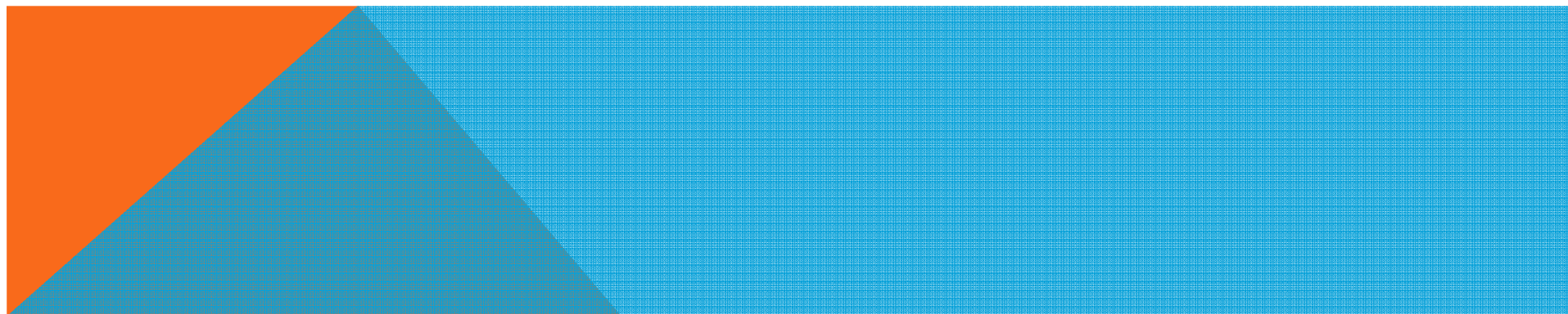
ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

КУРС ДЛЯ МАГИСТРОВ ФФ

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

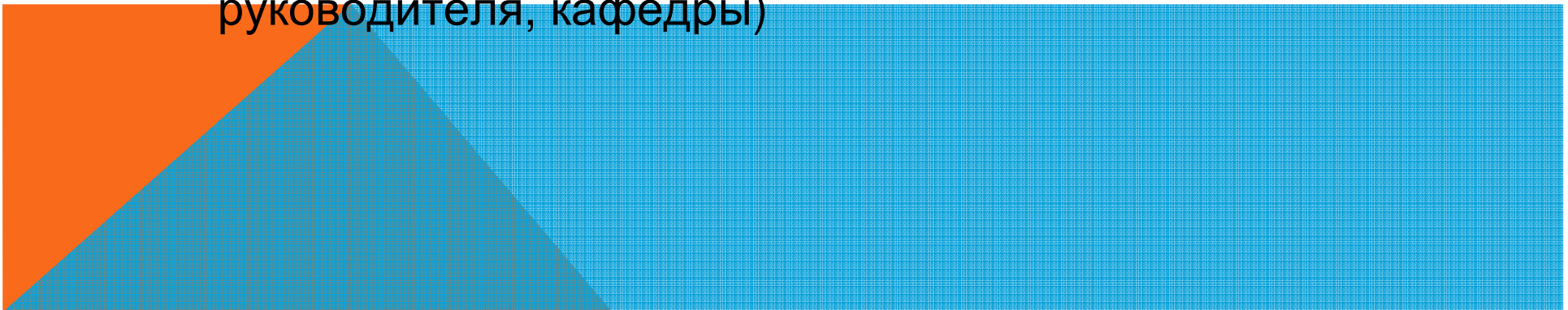
ЛЕКЦИЯ 13

Структура и содержание учебной дисциплины на физическом факультете МГУ (на примере избранных разделов общего курса физики). Разделы «Введение в квантовую физику» и «Атомная физика». План лекций. Модели и законы. Важнейшие демонстрации. План семинарских занятий. Базовые задачи.



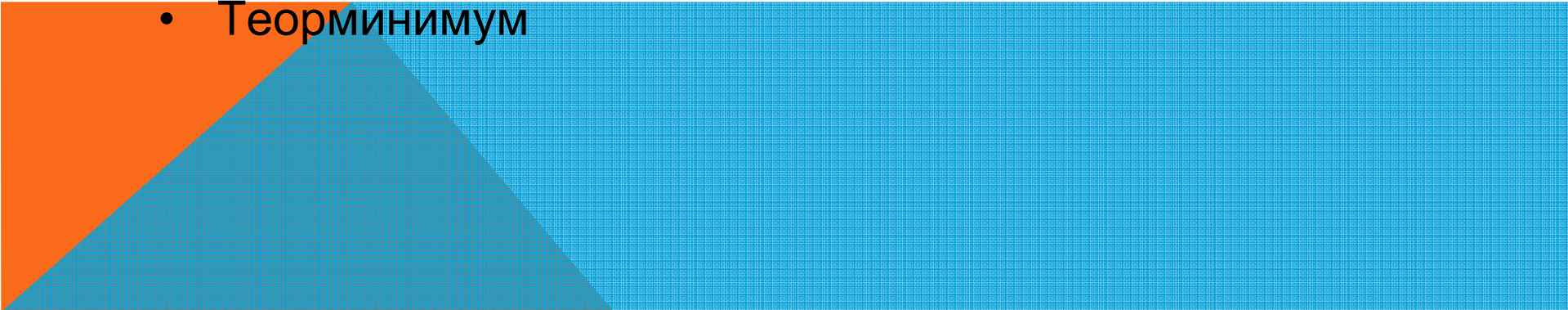
ОБЩЕЕ В КУРСАХ

- Курс «Введение в квантовую физику» появился недавно
- Цели введения нового курса –
 - обобщить все уже изученные ранее вопросы** общего курса физики на новом витке, с применением квантовомеханических представлений;
 - подготовиться к изучению курса «**Атомная физика**» в новом, **более теоретизированном** формате;
 - реализовать подготовку обучающихся к **ранней профилизации** (выбор курсовой работы, научного руководителя, кафедры)



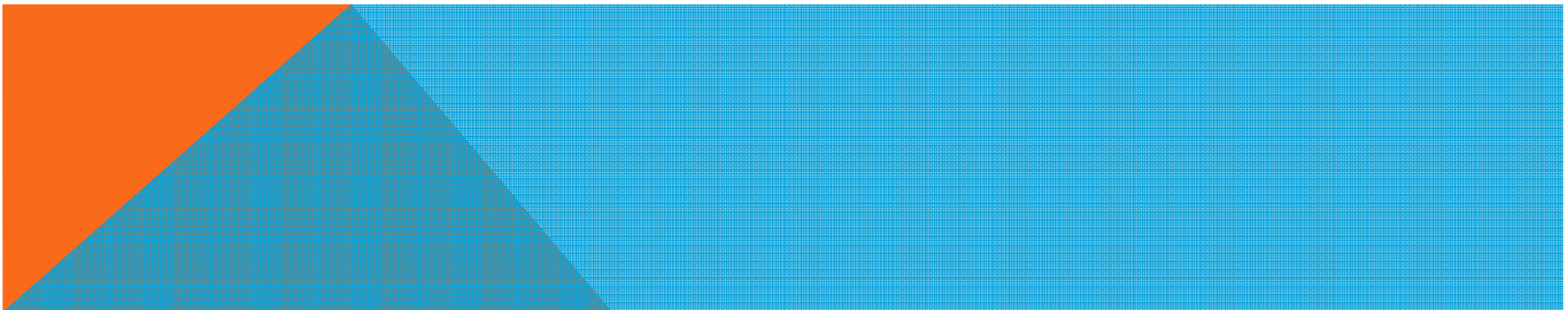
ОБЩЕЕ В КУРСАХ

- Изучаемые объекты и явления
 - Понятийный аппарат
 - Модели, математические методы

 - Широта охвата явлений
 - Множество тонкостей, нюансов как в теории так и в задачах
 - Исторический контекст
- 
- Теорминимум

ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ

- Абсолютно черное тело
- Свободная частица
- Потенциальная яма, потенциальный барьер
- Гармонический осциллятор
- Атом водорода
- Модель Резерфорда-Бора
- Линейчатый спектр
- Волновая механика
- Матричная механика



ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Тепловое излучение

Историческая справка

Абсолютно черное тело

Законы Вина, Стефана-Больцмана, Рэлея-Джинса

Формула Планка

Элементы волновой механики

Операторы физических величин

Соотношения неопределенностей

Волновая функция

Плотность вероятности

Уравнение Шредингера

Задача о собственных функциях и собственных значениях

Теория возмущений

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Волновая механика в простейших примерах

Потенциальный барьер

Квантовая яма прямоугольной формы

Гармонический осциллятор

Туннелирование

Спектр атома водорода

Модель Резерфорда-Бора

Квантово-механическое описание

Водородоподобные ионы

Щелочные металлы

Эффект Штарка

Эффект Зеемана

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

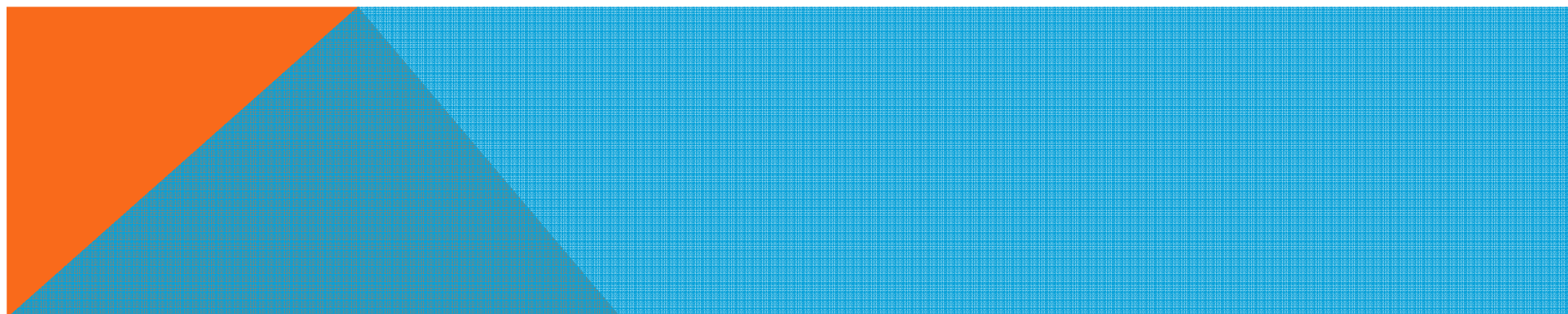
Коллективные явления (квантовые статистики)

Статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна

Модели теплоемкости твердого тела

Модели электропроводности

Зонная теория твердых тел, фононы



ОБЩЕЕ С ДРУГИМИ РАЗДЕЛАМИ

Механика

- Стоячие волны

Молекулярная физика и термодинамика

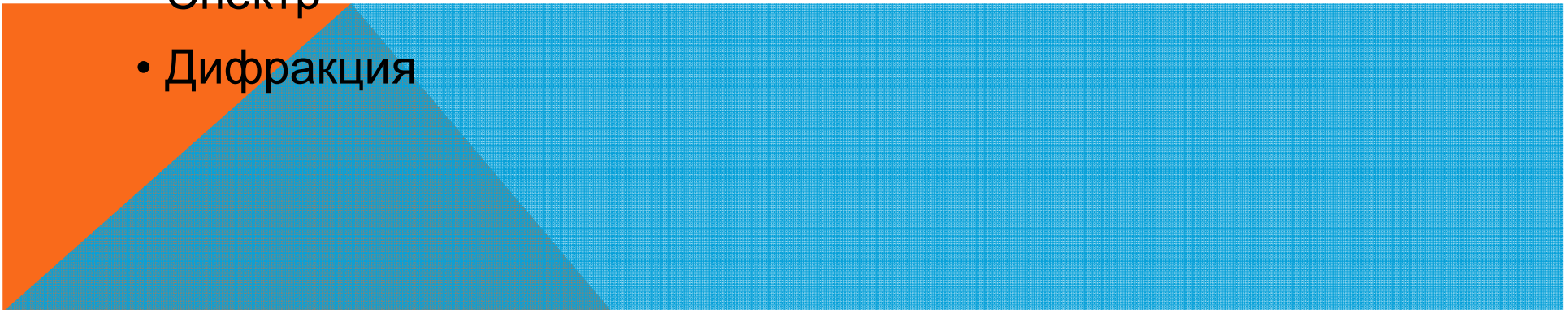
- Модели теплоемкости твердого тела

Электромагнетизм

- Теория проводимости

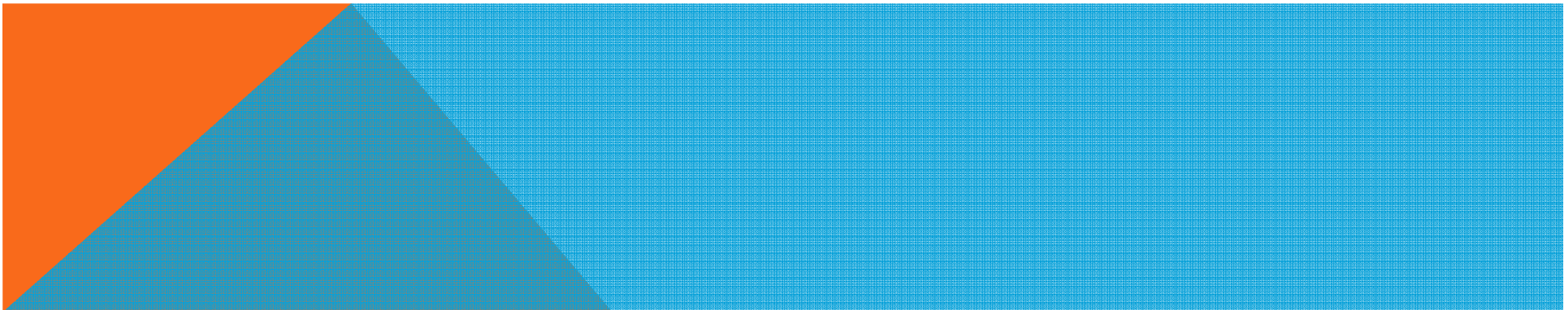
Оптика

- Излучение и поглощение света
- Модели атома
- Спектр
- Дифракция



ВАЖНЫЕ ДЕМОНСТРАЦИИ

- Модели стоячих волн
- Стоячая волна – труба Рубенса
- Сравнение теплоемкостей тел
- Излучение АЧТ
- Излучение лазера
- Интерференция света
- Дифракция света
- Спектр излучения
- Модели (компьютерные): волновая механика



СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ: РАЗДЕЛЫ

- Законы излучения АЧТ
- Элементы волновой механики: плотность вероятности
- Дифракция частиц
- Соотношения неопределенностей
- Модели атома водорода
- Водородоподобные атомы
- Спектр атома водорода
- Спектры атома водорода в электрическом и магнитном полях
- Теория возмущений
- Спектр молекулы водорода
- Модели теплоемкости твердого тела. Фононы
- Теория электропроводности

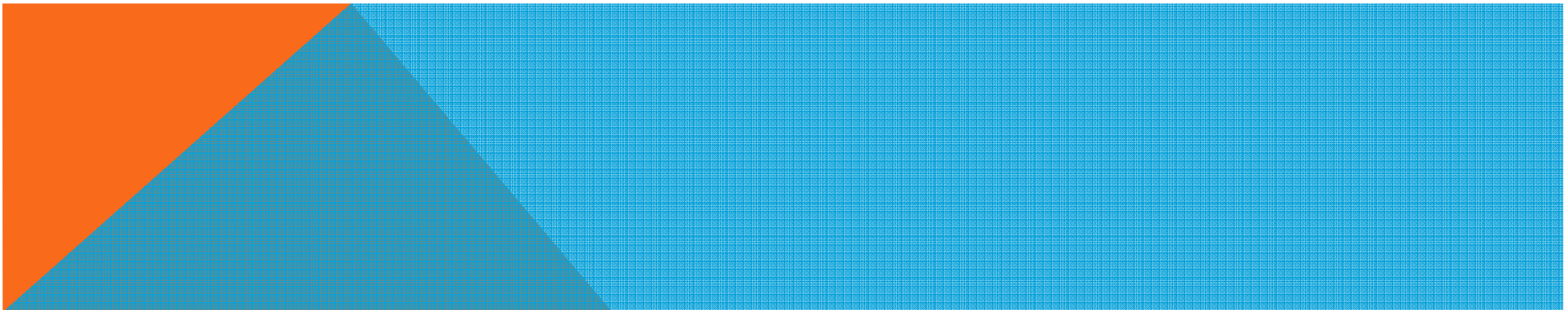
РАЗЛИЧИЕ В КУРСАХ

ВКФ

- Большой упор на экспериментальные факты
- Большой упор на аналогии с другими разделами общего курса физики
- Создание базы для изучения атомной и ядерной физики

АТОМ

- Большой упор на волновую механику
- Большой упор на теоретико-математическое описание явлений
- Создание базы для изучения квантовой механики



РАЗЛИЧИЕ В КУРСАХ

- Глубина проработки материалов
- Трудоемкость в решении задач (математическая)
- Различие на уровне нюансов, деталей, частных случаев
- Смена парадигм рассмотрения вопросов: от классических подходов к квазиклассическим и, в итоге, квантовым. При этом квантовомеханические подходы модифицируются от простейших задач к теории возмущений

