

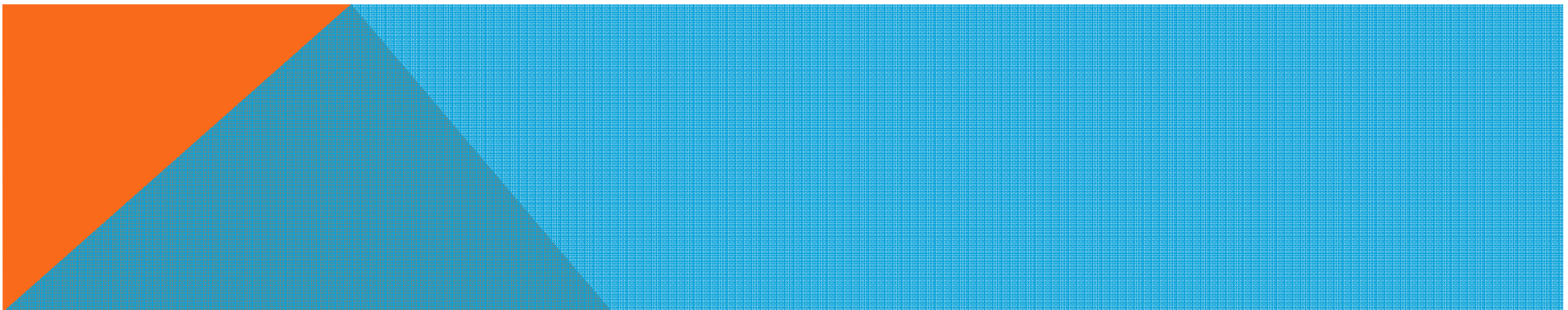
# ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

КУРС ДЛЯ МАГИСТРОВ ФФ

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

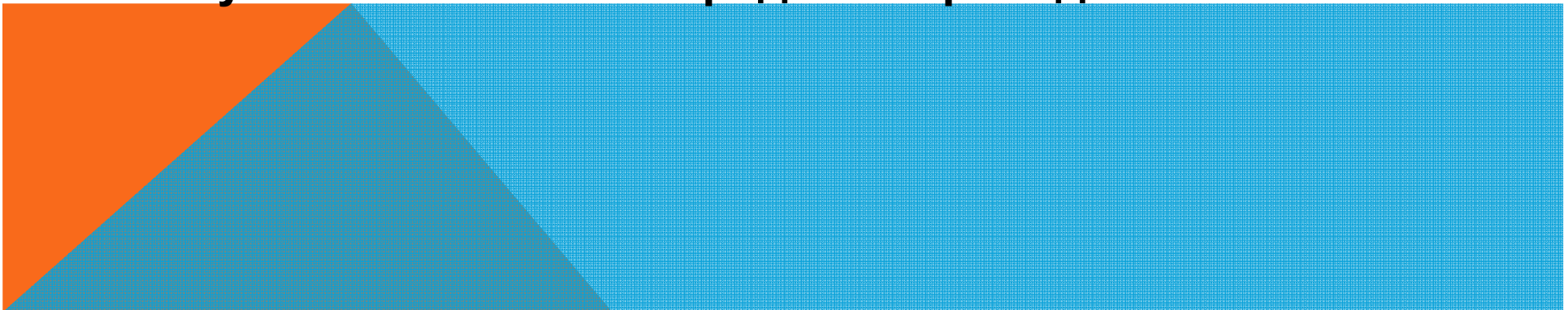
# ЛЕКЦИЯ 3

Демонстрационный эксперимент на лекциях по общей физике. Цели и задачи, решаемые с помощью демонстрационного эксперимента. Техника постановки демонстрационного эксперимента.



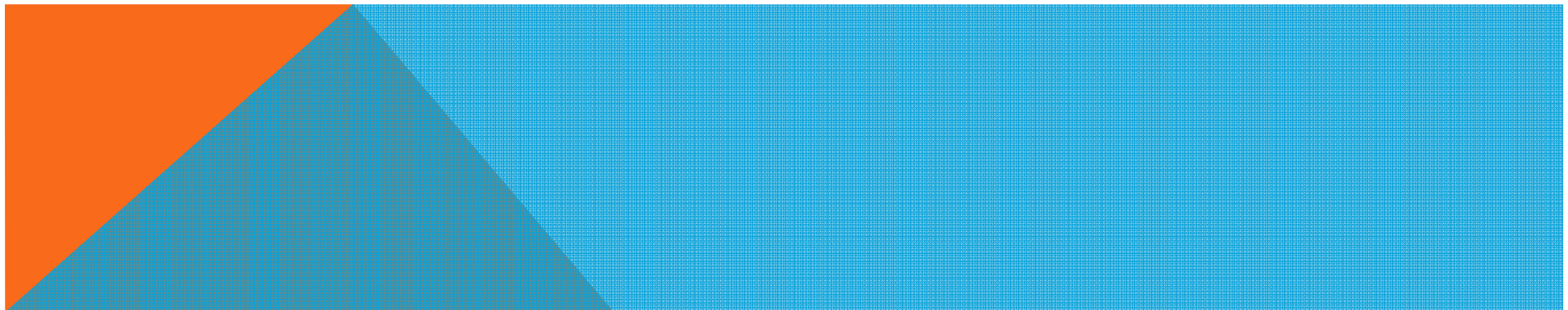
# ЛЕКЦИИ

- **Лекция** — устное систематическое и последовательное изложение материала по какой-либо проблеме, методу, теме вопроса и т. д.
- Отпечатанный курс публичных чтений, а также записи по какому-либо предмету преподавания.
- Устное изложение предмета преподавателем, а также публичное чтение на какую-либо тему.
- **Разновидность учебного занятия, состоящего в устном изложении предмета преподавателем.**



# ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЙ

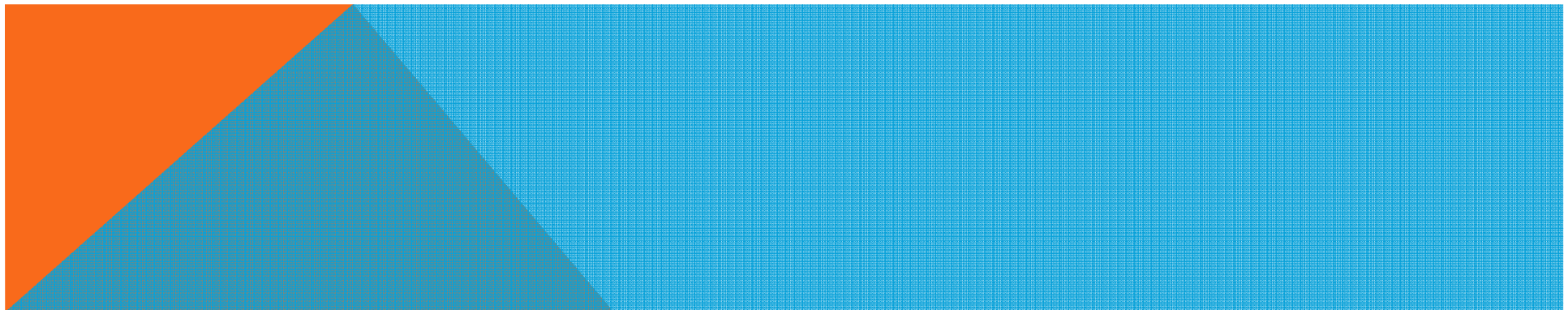
- **Наблюдение** (пассивный способ)
- **Эксперимент** (активный способ)
- **Теория** («размышления с карандашом в руках»)
- **Моделирование** (программная реализация физических моделей)



# ЛЕКЦИИ ПО ОБЩЕМУ КУРСУ ФИЗИКИ: ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

## Цели применения демонстрационного эксперимента:

- Реализация принципа наглядности при изложении учебного материала
- Реализация принципа научности при изложении учебного материала
- Реализация аналитической поддержки изучаемого материала



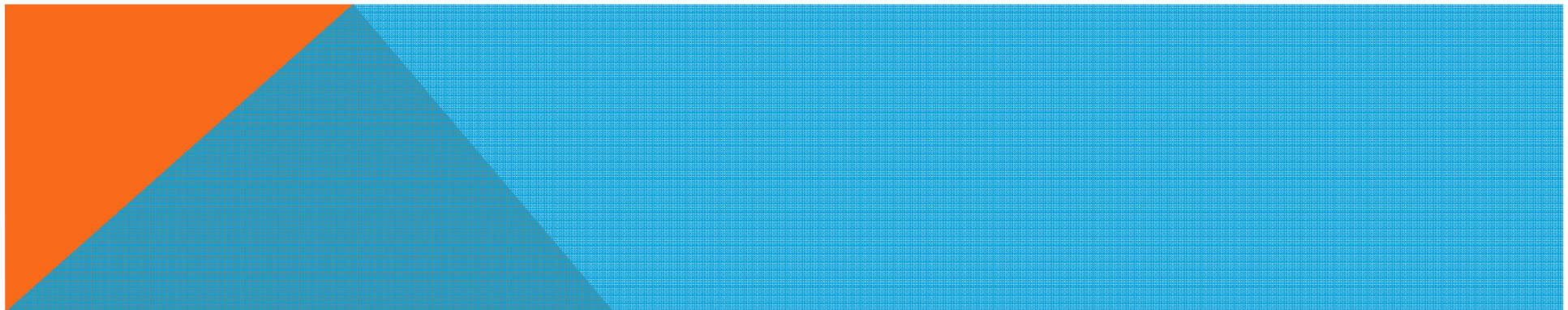
# ЛЕКЦИИ ПО ОБЩЕМУ КУРСУ ФИЗИКИ: ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

## Задачи применения демонстрационного эксперимента:

- Демонстрация явлений
- Анализ причинно-следственных связей в мире явлений
- Формирование представлений о порядках физических величин
- Формирование представлений об аналитических связях между физическими величинами
- Формирование представлений о модельном характере физической науки

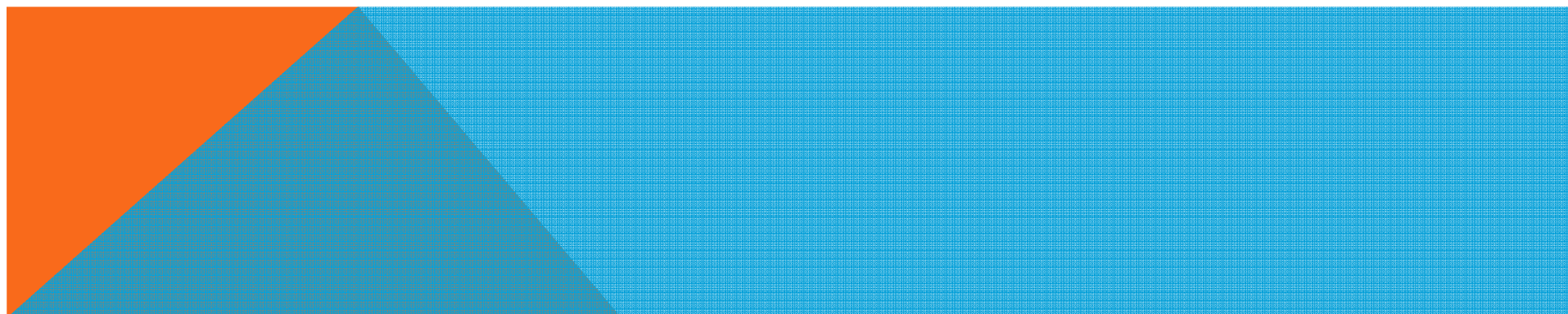
# ВИДЫ МОДЕЛЕЙ В ФИЗИКЕ

- **Натурная** – изучение реального явления
- **Абстрактная** – применение воображаемой модели или закономерности
- **Математическая** – применение формул, закономерностей
- **Модель-макет** – изучение машин, механизмов в масштабе



# ВИДЫ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

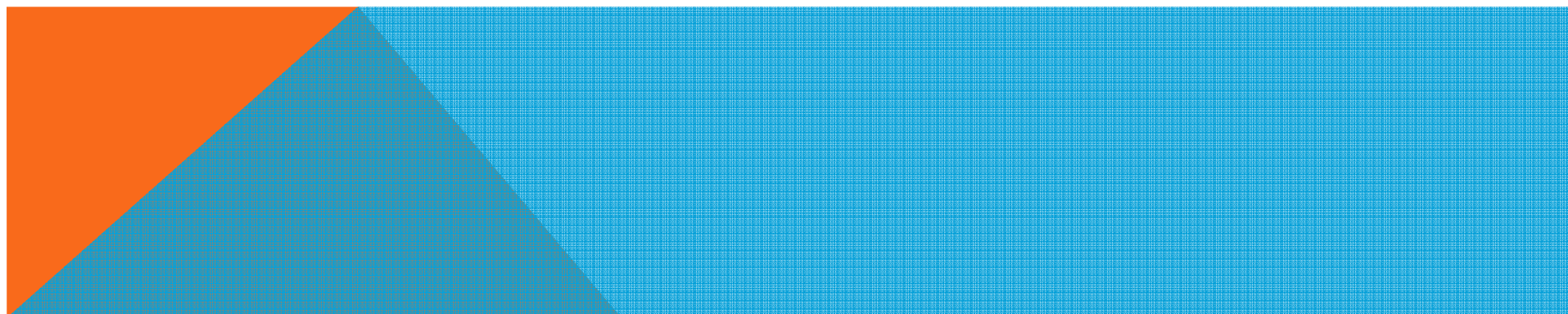
- **Натурный** эксперимент – наблюдение реальных объектов и явлений
- **Модельный** эксперимент – наблюдение макетов (в том числе за работой машин и механизмов), программных реализаций явлений
- **Количественный** эксперимент – эксперимент, результатом которого являются соотношения между физическими величинами. **КЭ** может быть как **натурным**, так и **модельным**





# СВОЙСТВА ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

- **Наглядность** : механика+, оптика+, молекулярная физика-, электричество-
- **Доступность интерпретации**: зависит от практической реализации модели
- **Однозначность интерпретации**: зависит от практической реализации модели
- **Качественный/количественный** итог эксперимента

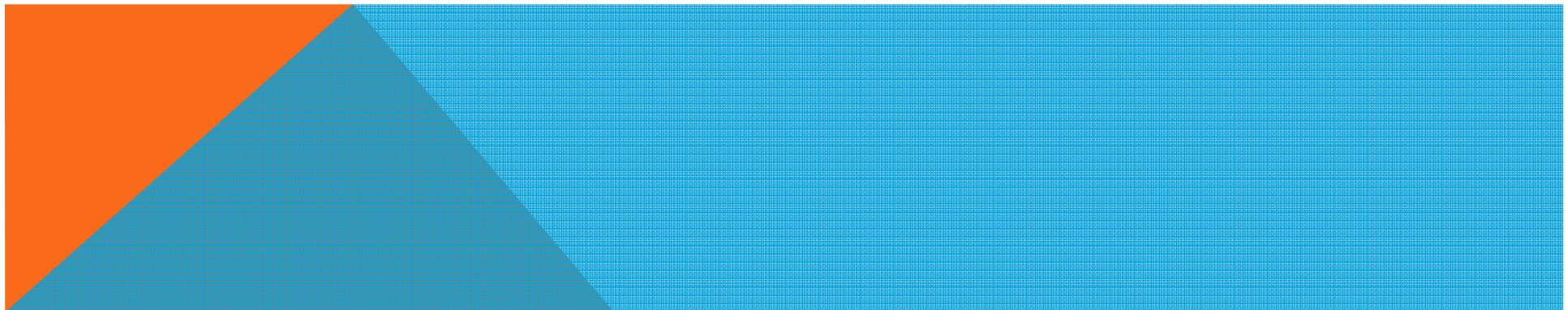


# ТРУДНОСТИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

- **Совместная работа лектора и демонстратора.**  
Дополнительная работа вне лекционного времени по подготовке и проверке демонстрационных экспериментов
- Традиционно **не получающиеся** эксперименты
- **Эксперимент ради эксперимента** (натурный) – демонстрация одного явления в пренебрежении другими
- Соблюдение **норм безопасности** (выход - моделирование или видеосъемка)
- Применение **специальной техники** для визуализации явлений (вольтметр, амперметр, фото-видеокамера)
- Соотнесение **результатов эксперимента** и возможности его **теоретической поддержки**
- **Невозможность** проведения ряда классических мысленных экспериментов (СТО, квантовая физика) и экспериментов, имевших место в истории науки

# ТРУДНОСТИ ПРИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

- Соотнесение экспериментальной установки реалиям и принятым моделям
- Один и тот же эксперимент не всегда получается с одинаково предсказуемым результатом
- Роль погрешности в количественном эксперименте
- Компьютерное моделирование как «черный ящик»



# ПОСТАНОВКА ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

- **Своевременность** по ходу лекции (по отношению к изучаемому материалу)
- **Отсутствие отвлекающих** моментов – все внимание к конкретному эксперименту (лишние вещи на столе, избыток экспериментов в течение лекции)
- **Хорошая видимость** эксперимента всеми слушателями для обеспечения однозначности трактовок
- **Понимание слушателями** конструкции и принципов работы экспериментальной установки или заложенной в программу модели
- **Непротиворечивость** серии экспериментов

Демонстрационный эксперимент – это часть учебного процесса, это не шоу!

# ВРЕМЯ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИЙ

- **До** изучаемого в теории явления – эксперимент как **основа для рассуждений**
- **После** изучаемого в теории явления – эксперимент как **обоснование применяемых моделей**

В идеале – **баланс первого и второго** помогает  
делать **лекции** в большей степени  
**интерактивными**

