



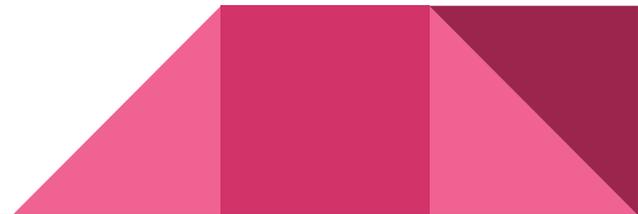
ФПМИ БГУ

специальность «Прикладная математика»

квалификация «математик-программист»

Классика, которая не стареет

- Исторически первая специальность на ФПМИ (с 1970 г.)
- Самая крупная специальность (план набора в 2019 г. - 116 мест)
- Выпускники данной специальности, помимо развитых навыков в разработке программного обеспечения, обладают фундаментальной математической подготовкой и знаниями, позволяющими:
 - заниматься научно-исследовательской работой в области прикладной математики
 - разрабатывать математические модели явлений и процессов различной природы
 - решать задачи анализа и моделирования с использованием современных компьютерных технологий



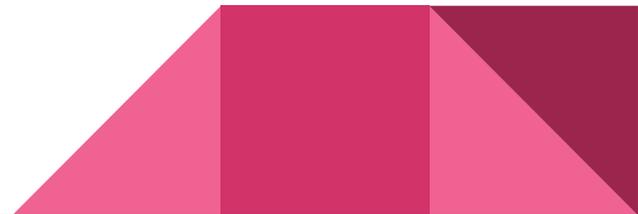
Дисциплины, связанные с IT

- C/C++
- C#
- Java
- Python
- Assembler
- Web-технологии
- Базы данных

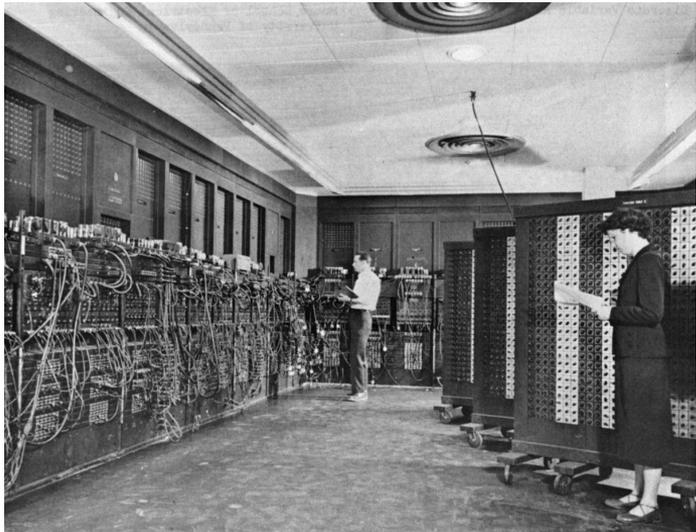


Направления специализаций

- Численные методы
- Математическое моделирование
- Оптимизация и оптимальное управление
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Анализ данных



Численные методы



ENIAC (1945): первый программируемый компьютер

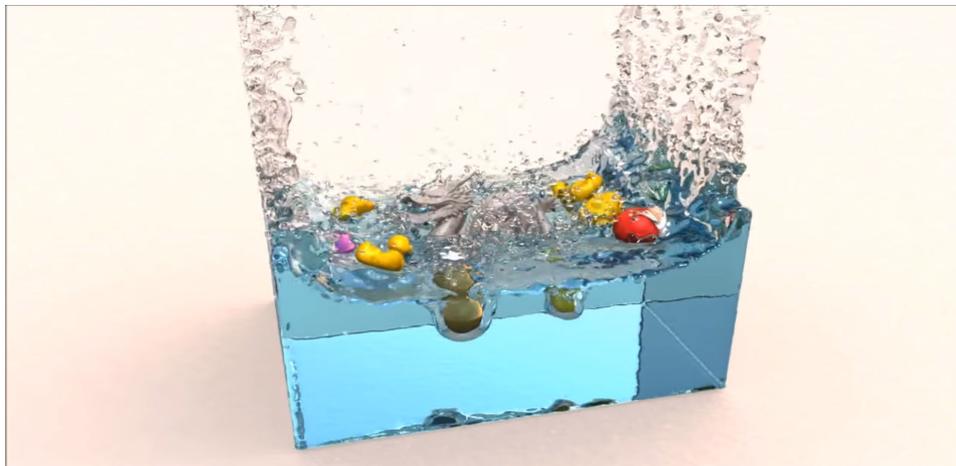
Развитие компьютерной техники было обусловлено необходимостью быстро вычислять приближенные решения для математических задач, которые невозможно решить точно. Именно для этого и нужны численные методы. Так, первый в мире электронный программируемый компьютер создавался для численного решения дифференциальных уравнений, которые описывали траектории баллистических снарядов. Сегодня численные методы применяются при решении практически любых задач: от компьютерной графики до машинного обучения и интеллектуального анализа данных.

На специальности “Прикладная математика” ФПМИ БГУ готовят специалистов по

- численному решению дифференциальных уравнений
- решению задач вычислительной гидродинамики и теплообмена
- разработке методов статического распараллеливания вычислительных алгоритмов

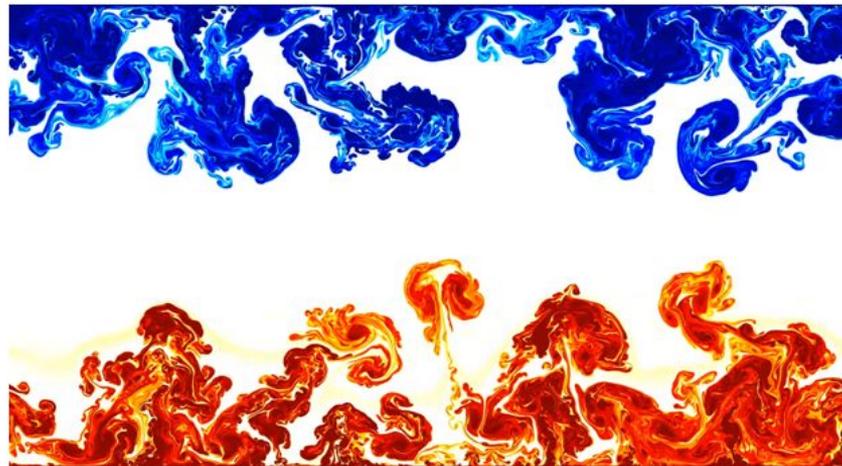
Численные методы: зачем?

Численные методы в компьютерной графике



<https://www.youtube.com/watch?v=tI4mx0TtaAc>

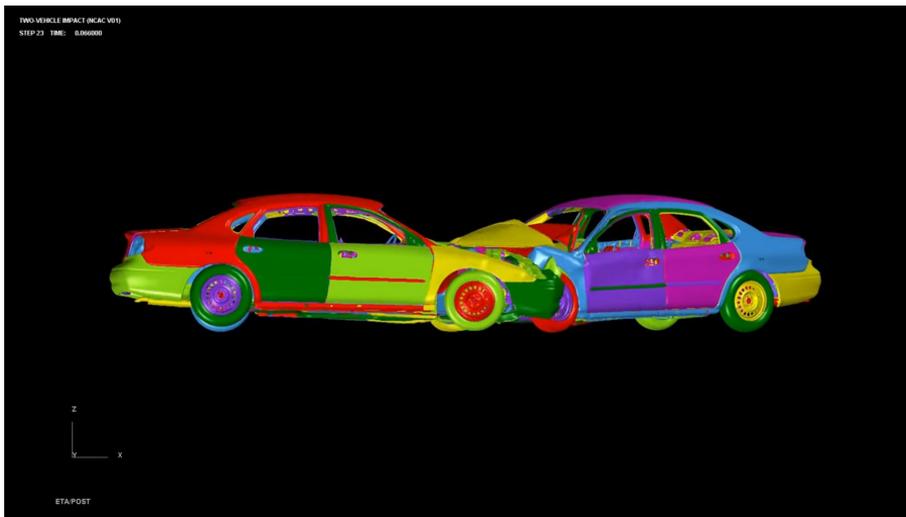
Численное моделирование процесса конвекции Релея–Бенара



<https://www.youtube.com/watch?v=OM0I2YPVMf8>

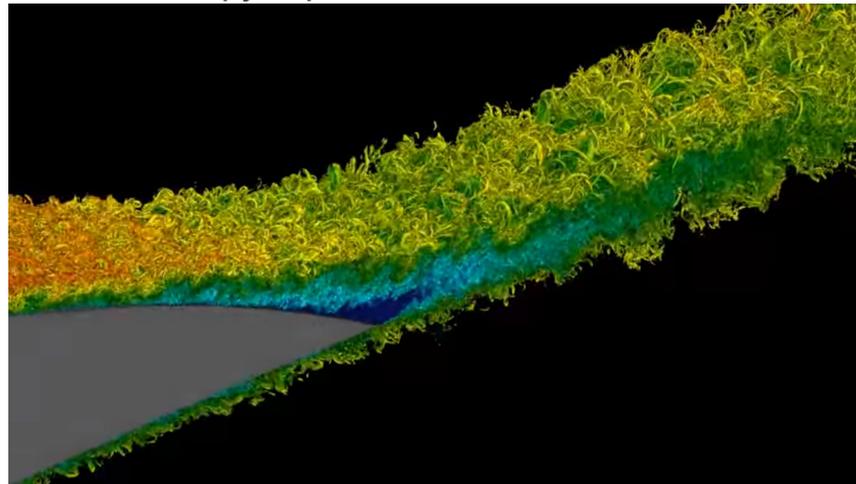
Математическое моделирование: зачем?

Компьютерное моделирование
столкновения автомобилей



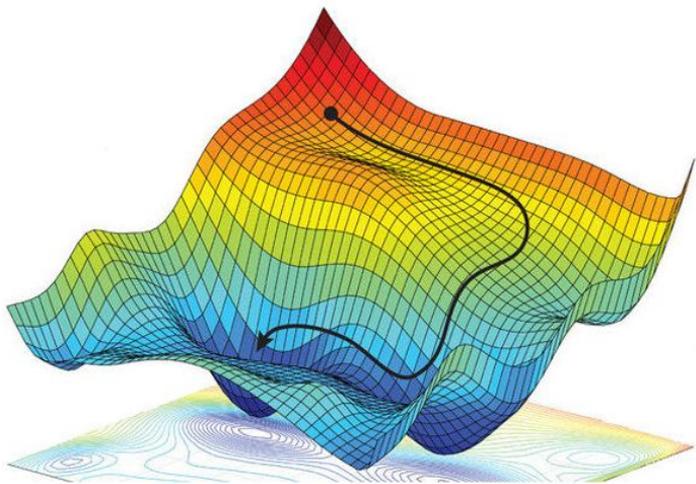
<https://www.youtube.com/watch?v=hrfcROMz2II>

Моделирование турбулентного воздушного
потока вокруг крыла самолета



https://www.youtube.com/watch?v=hz7UjN_vYuw

Оптимизация и оптимальное управление



Управление динамическим объектом - процесс, в котором в каждый текущий момент времени по принятой математической модели объекта формируются управляющие воздействия в зависимости от доступной к этому моменту информации о состояниях объекта. Целью управления является обеспечение с помощью доступных управляющих воздействий желаемого движения объекта.

В связи с прогрессом вычислительной техники приобретает актуальность принцип управления в режиме реального времени. При управлении динамическим объектом в реальном времени обратные связи не строятся в явном виде, а необходимые для управления их текущие значения формируются в реальном времени по ходу каждого конкретного процесса управления.

На специальности “Прикладная математика” ФПМИ БГУ готовят специалистов в следующих областях:

- Оптимальное управление в реальном времени;
- Оптимальное управление в условиях неопределенности;
- Управление группами взаимосвязанных объектов;
- Асимптотические методы оптимизации возмущенных динамических систем;
- Применение методов оптимизации в задачах экономики.

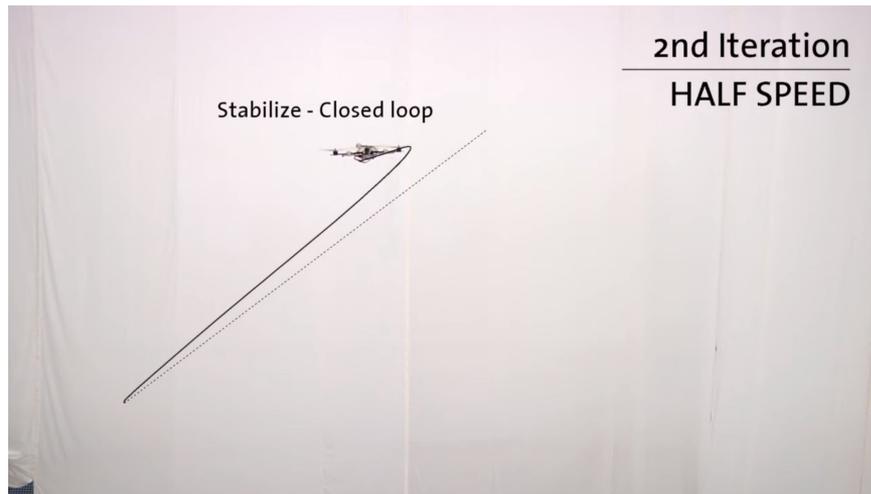
Оптимальное управление: зачем?

Управление беспилотными автомобилями



<https://www.youtube.com/watch?v=sbXBKiYjTcg>

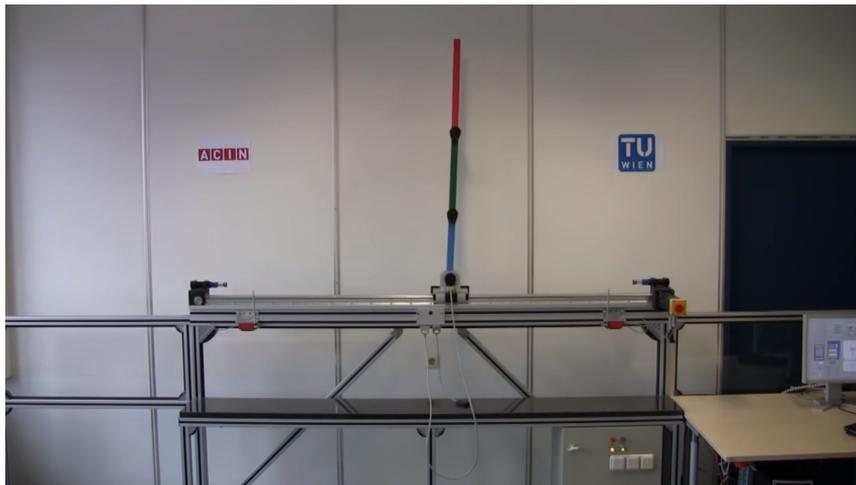
Управление дронами



<https://www.youtube.com/watch?v=goVuP5TJIUU>

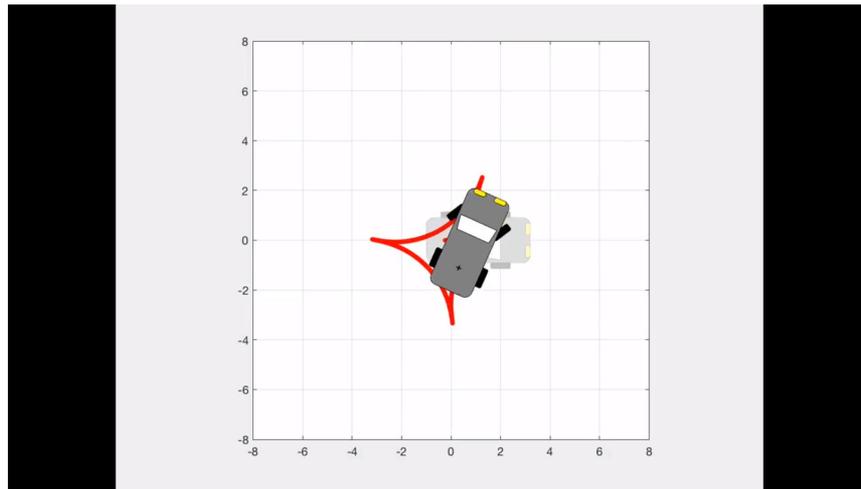
Оптимальное управление: зачем?

Стабилизация тройного маятника



<https://www.youtube.com/watch?v=cyN-CRNrb3E>

Машинное обучение парковке



<https://www.youtube.com/watch?v=p3ToilxvgO0>

Теория вероятностей и математическая статистика



На специальности "прикладная математика" единственная в Республике Беларусь кафедра теории вероятностей и математической статистики осуществляет подготовку по одноимённой специализации. В результате специалисты наиболее подготовлены к построению математически обоснованных оптимальных решений в условиях неопределённости, стохастики, случайностей, которые наполняют реальную жизнь.

Сотрудничество этой кафедры с ведущими зарубежными научными центрами в области анализа сложных данных, а также с компаниями, работающими в этой области, позволяет дополнить знания, полученные по специализации "теория вероятностей и математическая статистика" в рамках магистерской программы по профилю "компьютерный анализ данных". Кафедра обеспечивает и дальнейшую подготовку специалистов по теории вероятностей и математической статистике в аспирантуре при участии Института статистики и математических методов в экономике Венского университета технологий.

Анализ данных

Анализ данных (Data Science) – широкое научное направление на стыке математики и информатики, занимающееся разработкой математических моделей, методов, алгоритмов и программного обеспечения сбора, обработки и анализа информации с целью получения оптимальных решений, оценок и прогнозов. С развитием компьютерных технологий постоянно увеличиваются объемы данных, которые необходимо анализировать, и расширяется спектр задач, которые необходимо решать.

Например, собираются данные о клиентах некоторого розничного магазина и их покупках. После этого, для нового клиента по некоторой доступной о нем информации необходимо спрогнозировать какие товары ему, скорее всего, будут интересны. Сразу же возникает новая задача: определить, какую информацию о клиентах надо сохранять и анализировать, чтобы наиболее эффективно решать задачу прогнозирования. Или спрогнозировать цену на товар, на основе знания цены на этот товар в прошлом.

Примеров задач можно привести большое множество, однако всех их объединяет то, что для их решения используются общие подходы и методы.

Как анализ данных помог найти бозон Хиггса



<https://www.youtube.com/watch?v=ZqMXDrs2oGY>