



# Отделение магистерского и дополнительного образования мехмата МГУ

- **Заместитель декана по учебной работе:**  
к.ф.-м.н., с.н.с. Попеленский Михаил Юрьевич

По всем вопросам Вы можете обращаться к  
**Марии Алексеевне Кан**

- **Аудитория:** 1326 Главного корпуса МГУ
- **Email:** [maria.kan@math.msu.ru](mailto:maria.kan@math.msu.ru)



# Лаборатория интеллектуальных систем и науки о данных

- **История создания:**

- Организована в рамках Московского исследовательского центра Huawei в сентябре 2014 года на базе сотрудников и выпускников кафедры MaTIC под руководством к.ф.-м.н., с.н.с. **Мазуренко Ивана Леонидовича**;



- **Области исследований Лаборатории:**

- Распределенные системы хранения и обработки больших данных;
- Работа с огромными структурированными массивами данных;
- Алгоритмы машинного обучения;
- Все классические задачи компьютерного зрения;
- Коды, исправляющие ошибки (в том числе для квантовых симуляторов);
- Оптимизация чипов будущего поколения;
- Фундаментальные проблемы искусственного интеллекта.



# Общая информация о программе

**Продолжительность обучения:** 2 года

**Учебная нагрузка:** 1-2 лекционных курса в семестр

**Занятия** проводят ведущие инженеры-исследователи Хуавэй совместно с профессорско-преподавательским составом мехмата и МГУ

**Зачисление** в 2022 году проводится по итогам рассмотрения заявок, присланных студентами 4-6 курса, магистрами, аспирантами и выпускниками 4-х факультетов МГУ (мехмат, ВМиК, физфак, ФКИ).

- Зачисление проводится в несколько этапов, первый этап планируется завершить к 4 октября 2022 года

## Программа обучения:

1 год – 6 обязательных курсов

2 год – 2 дополнительных курса по выбору студента

**Стоимость обучения:** бесплатно (для прошедших вступительное испытание и вольнослушателей)

**Выпускникам выдается** Сертификат о дополнительном образовании МГУ государственного образца



# Основные цели создания школы

- **Преподавание** и освещение **передовых направлений** исследований в области *науки о данных, синтеза цифровых чипов, теории информации и графов, исправляющих ошибки кодов, функционального программирования, цифровой обработки сигналов и изображений, машинного обучения, компьютерного зрения, теории нейронных сетей*, а также необходимых программных и аппаратных решений для работы с перечисленным;
- **Вовлечение студентов и аспирантов** (прежде всего естественно-научных факультетов) в реальный цикл **современного исследовательского процесса**;
- **Налаживание связей** между **индустрией и академией**.



# Стажировки



- Более 100 студентов обучается на программе по итогам наборов 2019-2021, 2021 – 2022 годов
- Более 10 студентов работают в проектах RRI Huawei

Виды стажировок	Пояснения
Студенты специалитета / магистратуры	<ul style="list-style-type: none"><li>• Краткосрочная стажировка в проекте сроком до 3х месяцев, возможность работать 3-5 дней в неделю, совмещая работу с обучением</li><li>• Оплачивается в соответствии с трендами рынка по стажировкам</li></ul>
Долгосрочная стажировка	<ul style="list-style-type: none"><li>• Долгосрочная стажировка в проекте сроком от 3х месяцев, возможность работать 3-5 дней в неделю, совмещая с обучением</li><li>• Оплачивается в соответствии с трендами рынка по основным позициям</li></ul>
Аспиранты	<ul style="list-style-type: none"><li>• Долгосрочная работа в проекте, возможность работать 3-5 дней в неделю, совмещая работу с обучением</li><li>• Оплачивается в соответствии с трендами рынка по основным позициям</li><li>• Статус аспиранта и кандидата наук дает преимущества при развитии карьеры в RRI</li></ul>

# Обратная связь

- Сайт программы: <http://sharemsu.ru>
- Электронная почта: [SHARE@intsys.msu.ru](mailto:SHARE@intsys.msu.ru)
- Телеграм-канал: <https://t.me/joinchat/9IzmCnQIyvs2NjUy>  
(объявления, часто задаваемые вопросы)
- **Координатор программы:**
  - к.ф.-м.н., Иванов Илья Евгеньевич
  - E-mail: [ivanov.ilya1@huawei.com](mailto:ivanov.ilya1@huawei.com)
- **Ответственный секретарь:**
  - Горюнова Яна Дмитриевна
  - E-mail: [goryunova.yana@huawei-partners.com](mailto:goryunova.yana@huawei-partners.com)
  - Тел.: +7 (912) 630-21-94



# Программа обучения



# Программа обучения – 1 год (2022-2023)

## 1 год, осенний семестр 2022

### Обязательные курсы:

- Основы математических методов цифровой обработки сигналов (лекция)  
*Обработка одномерных сигналов, DSP*
- Практические вопросы машинного обучения (лекция)  
*Решение основных задач машинного обучения классическими методами*
- Прикладное машинное обучение (семинар)

## 1 год, весенний семестр 2022

### Обязательные курсы:

- Основы математических методов цифровой обработки изображений (лекция)  
*Обработка двумерных сигналов – изображений и видео*
- Практические вопросы современного компьютерного зрения (лекция)  
*Решение основных задач компьютерного зрения с помощью сверточных нейросетей*
- Прикладное компьютерное зрение (семинар)

## Список дополнительных курсов по выбору студента, читаемых на 1ом году обучения

### 1 год, осенний семестр 2022

- Язык программирования Python для исследователя



# Программа обучения – 2 год (2023-2024)

## 2 год, осенний семестр 2023

- Курс по выбору студента

## 2 год, весенний семестр 2024

- Курс по выбору студента

**Список дополнительных курсов по выбору студента, читаемых на 2ом году обучения:**

## 2 год, осенний семестр 2023

- Математические основы нейронных сетей
- Введение в теорию графов
- Введение в теорию помехоустойчивого кодирования
- Программные среды разработки СБИС
- Специальные вопросы теории статистического вывода и сжатие данных

## 2 год, весенний семестр 2024

- Теория нейронных сетей
- Приложение теории графов к синтезу БИС



# Курс «Основы математических методов цифровой обработки сигналов и изображений»

## Лекторы

- к.ф.-м.н. с.н.с. Мазуренко Иван Леонидович



## Содержание курса

- *Теоретическая часть*
  - Основы теории цифровой обработки сигналов и изображений
  - Основные методы цифровой обработки сигналов и изображений во временной/пространственной и частотной областях
  - Основные классические задачи цифровой обработки сигналов и изображений
  - Примеры прикладных задач



# Курс «Практические вопросы машинного обучения»

## Лекторы

- д.ф.-м.н., проф. Бабин Дмитрий Николаевич
- к.ф.-м.н. Иванов Илья Евгеньевич



## Содержание курса

- *Теоретическая часть*
  - Основные задачи машинного обучения и метрики качества
  - Методы классификации
  - Методы регрессии
  - Композиции алгоритмов



# Курс «Прикладное машинное обучение»

## Лекторы

- д.ф.-м.н., проф. Бабин Дмитрий Николаевич
- к.ф.-м.н. Иванов Илья Евгеньевич



## Содержание курса

- *Практическая часть*
  - Работа с данными и фреймворки машинного обучения в Python
  - Соревнования по машинному обучению



# Курс «Практические вопросы современного компьютерного зрения»

## Лекторы

- д.ф.-м.н., проф. Бабин Дмитрий Николаевич
- к.ф.-м.н. Иванов Илья Евгеньевич



## Содержание курса

- *Теоретическая часть*
  - Основные задачи компьютерного зрения (классификация, обнаружение, сегментация, улучшение изображений)
  - Генеративные модели
  - Состязательные примеры
  - Примеры прикладных задач (сжатие нейросетей)



# Курс «Прикладное компьютерное зрение»

## Лекторы

- д.ф.-м.н., проф. Бабин Дмитрий Николаевич
- к.ф.-м.н. Иванов Илья Евгеньевич



## Содержание курса

- *Практическая часть*
  - Работа с изображениями и нейросетевые фреймворки в Python
  - Соревнования по компьютерному зрению



# Курс «Язык программирования Python для исследователя»

## Лекторы

- д.ф.-м.н., проф. Бабин Дмитрий Николаевич
- к.ф.-м.н. Иванов Илья Евгеньевич
- к.ф.-м.н. Иванюта Андрей Сергеевич
- Корвяков Владимир Петрович



## Содержание курса

- *Практическая часть*
  - Основы Python
  - Специализированные библиотеки (Numpy, Pandas, scikit-learn)
  - Визуализация данных (Matplotlib, opencv, scikit-image)



# Курсы «Математические основы нейронных сетей» и «Теория нейронных сетей»

## Лекторы

- д.ф.м.н., доц. Часовских Анатолий Александрович
- к.ф.-м.н., н. с. Половников Владимир Сергеевич
- к.ф.-м.н., м.н.с. Ронжин Дмитрий Владимирович



## Содержание курса

- *Теоретическая часть*
  - Основные архитектуры нейронных сетей и их функциональные свойства
  - Задачи оптимизации сложности и быстродействия нейронных сетей
  - Обоснование процедуры обучения нейронных сетей прямого распространения
  - Особенности архитектуры и метода обучения рекуррентных нейронных сетей
- *Практическая часть*
  - Открытые базы изображений.
  - Сверточные нейронные сети. Задачи классификации, детектирования, сегментации изображений
  - Рекуррентные нейронные сети. Моделирование памяти и обработка последовательностей сигналов



# Курсы «Введение в теорию графов» и «Приложение теории графов к синтезу БИС»

## Лекторы

- д.ф.м.н., доц. Часовских Анатолий Александрович
- к. ф.-м. н., н. с. Половников Владимир Сергеевич
- к.ф.-м.н., м.н.с. Ронжин Дмитрий Владимирович



## Содержание курса

### • *Теоретическая часть*

- Математическая модель проектирования БИС на основе технологии их синтеза
- Планарные графы. Теорема Понтрягина – Куратовского. Алгоритм укладки планарных графов, характеристики непланарных графов
- Минимальные прямоугольные деревья Штейнера, точные и приближенные решения
- Теоремы о раскраске графов, реализации степенных последовательностей графами
- Плоские схемы, оценка сложности арифметических плоских схем.

### • *Практическая часть*

- Эвристические алгоритмы размещения элементов.
- Оптимизация разводки проводников.
- Синтез специализированных схем: сортировщики, арифметические схемы и др.



# Курс «Введение в теорию помехоустойчивого кодирования»

## Лекторы

- к. ф.-м. н., доц. Пантелеев Павел Анатольевич



## Содержание курса

- *Теоретическая часть*
  - Классические алгебраические коды (БЧХ, Рида-Соломона, Рида-Маллера)
  - Современные конструкции кодов (LDPC, сверточные, полярные)
  - Коды для распределенных систем хранения данных
  - Квантовые коды
- *Прикладные вопросы*
  - Практические аспекты реализации кодеров/декодеров
  - Способы построения, анализа и оптимизации кодов



# Курс «Программные среды разработки СБИС»

## Лекторы

- д. ф.-м. н., проф. Гасанов Эльяр Эльдарович
- к. ф.-м. н., м. н. с. Шуткин Юрий Сергеевич

## Содержание курса

- *Теоретическая часть*
  - Основы проектирования чипов
- *Практическая часть*
  - Разработка инструментов симуляции и тестирования аппаратных дизайнов
  - Анализ сложности аппаратных дизайнов
- *Разбор примеров практического применения*
  - Беспроводная передача информации
  - Системы хранения данных
  - Помехоустойчивые коды



# Курс «Специальные вопросы теории статистического вывода и сжатие данных»

## Лектор

- к. ф.-м. н., Коротеев Максим Валерьевич



## Содержание курса

### • *Теоретическая часть*

- Информационные характеристики распределений (энтропия, мера Кульбака-Лайблера);
- Теорема кодирования источника. Символьные и потоковые коды;
- Принцип максимизации энтропии;
- Принцип максимального правдоподобия. Универсальное кодирование;
- Общая задача оценки непрерывного распределения по конечному набору данных;
- Оценка распределений в дискретном случае. Оценки Лапласа, Дирихле и Кричевского-Трофимова.

### • *Практическая часть*

- Численные эксперименты; Применение оценок в задачах сжатия.



# FAQ



# FAQ (1)

- **Вопрос:** как записаться на программу?
- **Ответ:** заполнить анкету на Яндекс.формах
  
- **Вопрос:** какой крайний срок регистрации?
- **Ответ:** первая волна регистрации – до 6 октября включительно (про остальные будет объявлено на сайте / канале программы). Также возможна еще встреча по результатам первой волны регистрации
  
- **Вопрос:** текущий формат проведения занятий?
- **Ответ:** онлайн или смешанный (определяет лектор)



## FAQ (2)

- **Вопрос:** будут ли вестись записи курсов?
- **Ответ:** да, без выкладывания в открытый доступ. Подписывайтесь на наш телеграм-канал
- Материалы отдельных курсов (презентации) планируется выкладывать в открытый доступ (github, яндекс-диск)
  
- **Вопрос:** можно ли досдать курс из 1 года обучения на 2 году?
- **Ответ:** да, по согласованию с соответствующим преподавателем. Можно также посещать и сдавать лекции и семинары 2-го года на 1-м году обучения
  
- **Вопрос:** когда начнутся занятия?
- **Ответ:** предположительно, в начале октября



# ГОТОВЫ ОТВЕТИТЬ НА ВАШИ ВОПРОСЫ О ПРОГРАММЕ



<https://t.me/joinchat/9lzmCnQlyvs2NjUy>



**Спасибо за внимание!**

<http://sharemsu.ru>