

# SHARE

**School of Huawei  
Advanced Research Education**

**Школа опережающего  
научного образования Хуавэй**

**<http://sharemsu.ru>**



# Отделение магистерского и дополнительного образования мехмата МГУ

- Заместитель декана по учебной работе: М. Ю. Попеленский.
- Аудитория: 1507а Главного корпуса МГУ.
- Сайт отделения: [www.math.msu.ru](http://www.math.msu.ru).
- Телефон: +7 (495) 939-32-11.



# 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 2020 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 началу октября 2020 года

**Образовательные направления:**

- Компьютерное зрение и машинное обучение
- Большие данные и теория информации

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

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



# Обратная связь

- Сайт программы: <http://sharemsu.ru>
- Электронная почта: [SHARE@intsys.msu.ru](mailto:SHARE@intsys.msu.ru)
- Телеграм-канал: [https://t.me/joinchat/AAAAAE\\_r4XKzEDaUKy1FwA](https://t.me/joinchat/AAAAAE_r4XKzEDaUKy1FwA)  
(объявления, часто задаваемые вопросы)

- **Координатор программы:**

- Петюшко Александр Александрович
- E-mail: [petiushko.aleksandr@intsys.msu.ru](mailto:petiushko.aleksandr@intsys.msu.ru)



- **Ответственный секретарь:**

- Кочеткова Татьяна Юрьевна
- E-mail: [kochetkova.tatiana@huawei.com](mailto:kochetkova.tatiana@huawei.com)
- Тел.: +7 (925) 597-69-19



# 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**.







# Направление “Компьютерное зрение и машинное обучение”

## 1 год, осенний семестр 2020

- Математические методы цифровой обработки сигналов  
*Обработка одномерных сигналов, DSP*
- Практические вопросы машинного обучения (лекции + семинары)  
*Решение основных задач машинного обучения классическими методами*
- Язык программирования Python для исследователя  
*Практические навыки, необходимые сегодня для исследователя*

## 1 год, весенний семестр 2021

- Математические методы цифровой обработки изображений  
*Обработка двумерных сигналов – изображений, JPEG*
- Практические вопросы современного компьютерного зрения (лекции + семинары)  
*Решение основных задач компьютерного зрения с помощью сверточных нейросетей*

## 2 год, осень 2021 – весна 2022

- Введение в теорию нейронных сетей  
*Математические основы нейронных сетей*

Руководитель: Петюшко Александр Александрович

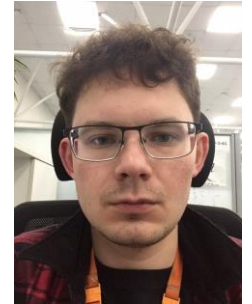




# Курс “Математические методы цифровой обработки сигналов и изображений”

## Лекторы

- к.ф.-м.н., с.н.с. Мазуренко Иван Леонидович
- аспирант Дзабраев Максим Дмитриевич



## 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” (лекции + семинары)

## Лекторы

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



## Содержание курса

- *Теоретическая часть*
  - Основные задачи машинного обучения и метрики качества (ROC-кривая)
  - Методы классификации
  - Методы регрессии
  - Композиции алгоритмов
- *Практическая часть*
  - Работа с данными и фреймворки машинного обучения в Python
  - Соревнования по машинному обучению



# Курс “Практические вопросы современного компьютерного зрения” (лекции + семинары)

## Лекторы

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



## Содержание курса

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



# Курс “Введение в теорию нейронных сетей”

## Лекторы

- к.ф.-м.н., доц. Часовских Анатолий Александрович
- к.ф.-м.н., н. с. Половников Владимир Сергеевич
- аспирант 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





# Направление “Большие данные и теория информации”



BUILDING A BETTER CONNECTED WORLD

[www.huawei.com](http://www.huawei.com)



# Направление “Большие данные и теория информации”

## 1 год, осенний семестр 2019

- Приложение теории графов к синтезу БИС  
*Математические модели проектирования чипов*
- Функциональное программирование на языке Scala/Haskell  
*Изучение функционального программирования и связанных с ним понятий*

## 1 год, весенний семестр 2020

- Приложение теории графов к синтезу БИС (продолжение)  
*Математические модели проектирования чипов*
- Разработка big-data-приложений на Apache Spark  
*Проектирование и анализ распределённых алгоритмов*

## 2 год, осень 2020

- Введение в теорию помехоустойчивого кодирования  
*Классические и современные помехоустойчивые коды*
- Программные среды разработки СБИС  
*Основы и практика проектирования чипов*

**Руководитель:** Моисеев Станислав Владимирович



# 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 “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 “Приложение теории графов к синтезу БИС”

## Лекторы

- к. ф.-м. н., доц. Часовских Анатолий Александрович
- к. ф.-м. н., н. с. Половников Владимир Сергеевич
- аспирант 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.



HUAWEI





# Курс “Функциональное программирование на языке *Scala/Haskell*”

## Лекторы

- к.ф.-м.н., м.н.с. Соколов Андрей Павлович
- Моисеев Станислав Владимирович



## Содержание курса

- *Математическая теория*
  - Типизированное лямбда-исчисление, система типов Хиндли—Милнера
  - Соответствие Карри—Ховарда между компьютерными программами и математическими доказательствами
  - Интерпретации Брауэра—Гейтинга—Колмогорова интуиционистской логики
- *Основы программирования на *Scala/Haskell**
  - Изучение функционального программирования и связанных с ним понятий (функции, функторы, аппликативные функторы, монады, монад-трансформеры и т.п.)
  - Функциональные структуры данных и алгоритмы
- *Практикум по программированию*



# Курс “Разработка big-data-приложений на Apache Spark”

## Лекторы

- к.ф.-м.н., м.н.с. Соколов Андрей Павлович
- Моисеев Станислав Владимирович



## Содержание курса

- Распределённые системы хранения и обработки данных
- Проектирование и анализ распределённых алгоритмов
- Фреймворк Apache Spark
- *Примеры приложений*
  - Статистический анализ данных
  - Работа с таблицами
  - Задачи на графах
- *Практикум по программированию на Apache Spark*



# FAQ



# FAQ (1)

- **Вопрос:** как зарегистрироваться на программу?
- **Ответ:** прислать скан заполненного заявления (детали будут высланы по почте, указанной в анкете)
  
- **Вопрос:** какой крайний срок регистрации?
- **Ответ:** первая волна регистрации – до 30 сентября включительно (про остальные будет объявлено на сайте / канале программы). Также возможна еще онлайн-встреча по результатам первой волны регистрации
  
- **Вопрос:** текущий формат проведения занятий?
- **Ответ:** онлайн, через zoom



## FAQ (2)

- **Вопрос:** будут ли вестись записи курсов?
- **Ответ:** скорее всего, да, но пока прорабатывается юридический аспект выкладывания в открытый доступ. Материалы отдельных курсов планируется выкладывать в открытый доступ (github)
- **Вопрос:** можно ли досдать курс из 1 года обучения на 2 году?
- **Ответ:** да, по согласованию с соответствующим преподавателем
- **Вопрос:** когда начнутся занятия?
- **Ответ:** предположительно в начале октября





**ГОТОВЫ ОТВЕТИТЬ НА ВАШИ  
ВОПРОСЫ О ПРОГРАММЕ**



**Спасибо за внимание!**

<http://sharemsu.ru>