

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.
- 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
- Телеграм-канал: https://t.me/joinchat/AAAAAE_r4XKzEDaUKy1FwA
(объявления, часто задаваемые вопросы)

- **Координатор программы:**

- Петюшко Александр Александрович
- E-mail: petiushko.aleksandr@intsys.msu.ru



- **Ответственный секретарь:**

- Кочеткова Татьяна Юрьевна
- E-mail: 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”



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

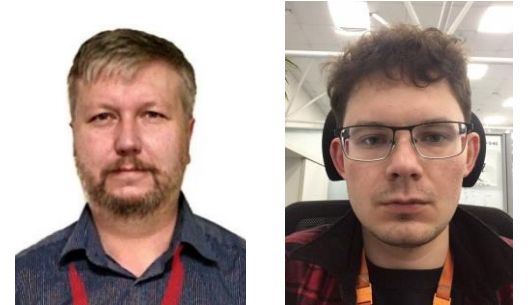
Руководитель: Петюшко Александр Александрович



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”



Направление “Большие данные и теория информации”

1 год, осенний семестр 2020

- **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 2021

- **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 2021

- **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.



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>