

Кафедра интеллектуальных систем

Физтех-школа прикладной математики и информатики
Московский физико-технический институт

m1p.org/is

machinelearning.ru/wiki/index.php?title=IS

t.me/IS_MIPT

mlalgorithms@gmail.com



О кафедре

Направление бакалавриата и магистратуры: 010900 «Прикладные математика и физика»

Базовая организация: Вычислительный центр ФИЦ “Информатика и управление” Российской академии наук

Основные направления учебной и научной деятельности: машинное обучение, многомерная статистика, выбор моделей и нейросетевых архитектур, ансамбли моделей и порождающие нейросети, функциональный анализ данных и анализ пространственно-временных данных.

Теоретические исследования: выбор моделей машинного обучения, байесовское мультимоделирование, функциональный анализ данных, physics-informed machine learning (методы теоретической физики в машинном обучении)

Прикладные направления исследований: анализ текстов и тематическое моделирование, анализ изображений и видео, анализ биомедицинских сигналов, интерфейсы мозг-компьютер.

Специализации

Специализация «**Интеллектуальный анализ данных**», руководителем которой стал чл.-корр. РАН К.В. Рудаков, создана в 2003 году на одной из старейших базовых кафедр ФУПМ МФТИ «Управление и вычислительные системы» ВЦ РАН.



Специализация «**Проектирование и организация систем**» создана в 1970-е годы основоположником отечественной школы методов искусственного интеллекта академиком Г. С. Поспеловым как базовая кафедра с таким же названием при ВЦ РАН.



Студенты кафедры

Ежегодно кафедра принимает и выпускает по **10-15 студентов** в бакалавриат и в магистратуру

Одновременно на кафедре учатся до **50 студентов**

Половина выпускников защитили диссертации кандидата физико-математических или технических наук

Преподаватели кафедры – 20 исследователей: академик РАН, профессор РАН, 7 докторов и 7 кандидатов наук

Средний возраст преподавателей **меньше 35 лет**

Основные дисциплины

- Машинное обучение
- Автоматизация научных исследований
- Методы глубокого обучения
- Выбор моделей машинного обучения
- Математические методы прогнозирования
- Порождающие модели машинного обучения
- Байесовское мультимоделирование
- Тематическое моделирование
- Математические методы анализа текстов

Принципы работы кафедры



- Открытость идей, проектов, результатов на всех стадиях учебы и исследований
- Постоянная оценка качества идей и результатов студенческих исследований
- Связь с научным сообществом, синхронизация с последними достижениями

Студенческие исследования – центральная деятельность студентов на кафедре

- Каждый семестр студенты представляют отчет о НИР в формате научная статья-доклад-код эксперимента
- Отчеты о НИР с 2014 года: m1p.org/IS-RR
- На защите дипломных работ ожидаются представленные к публикации работы
- Дипломные работы с 2011 года: m1p.org/IS-TH
- Дипломные работы в открытом доступе на сайте кафедры: https://bit.ly/IS_stud
- Результаты исследований: на sf.net (более 400 проектов) и [GitHub](https://github.com) (более 100 проектов)
- Доклады студенческих работ и лекции преподавателей: на канале Youtube: [Machine Learning Phystech](https://www.youtube.com/channel/UC...)

Молодые преподаватели кафедры

Александр Адуенко, к.ф.-м.н.

Мурат Апишев, к.т.н.

Олег Бахтеев, к.ф.-м.н.

Андрей Грабовой, асп.

Роман Исаченко, к.ф.-м.н.

Радослав Нейчев, асп.

Артем Попов, асп.

Марк Потанин, асп.

Антон Хританков, к.ф.-м.н.

байесовская статистика, теоретическая физика
тематическое моделирование, теория программирования

теория выбора моделей глубокого обучения
мультимоделирование, модели глубокого обучения

порождающие модели, VCI, тензоры
порождение моделей машинного обучения
тематическое моделирование

поиск архитектур глубоких нейросетей
программная архитектура, рекомендательные системы

Научное сотрудничество

- С 2019 года: программа двойных дипломов и совместной магистратуры в **Университете Гренобль-Альпы**
- Студенты магистратуры обучаются по совместным программам в **Парижской Политехнической школе, Сколковском институте науки и технологий, Научно-технологическом университете KAUST**
- Ведутся совместные исследования с лабораториями **UGA, INRIA, CNRS, Ecole P, EPFL, Los-Alamos, Carnegie Mellon university, University of Washington**
- Совместная конференция **AI&Math** МФТИ-Университет Гренобль-Альпы



Стажировки для учащихся

Ведутся совместные проекты и программы стажировок с коммерческими и промышленными компаниями: Антиплагиат, Форексис, GoodsForecast, Яндекс, Сбер, а также с Лабораторией машинного интеллекта МФТИ.



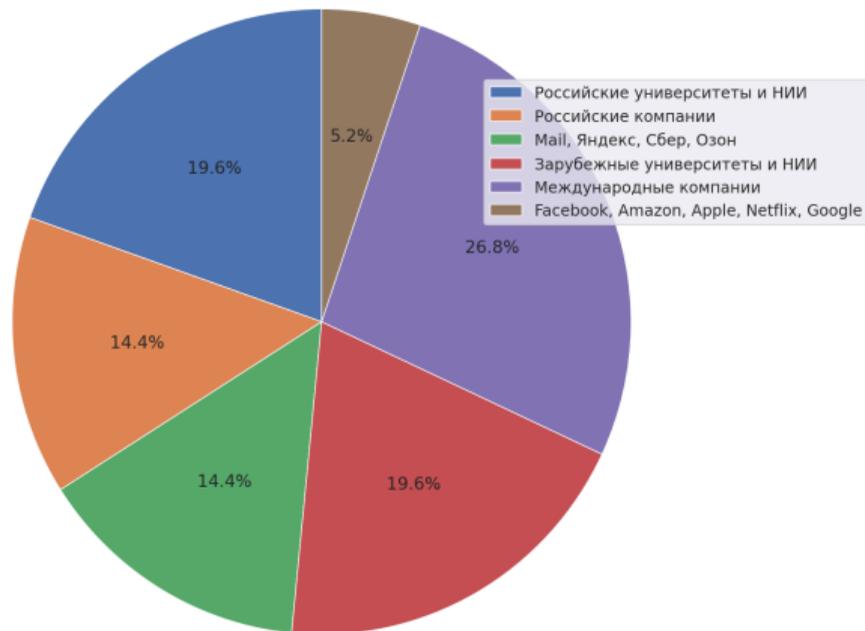
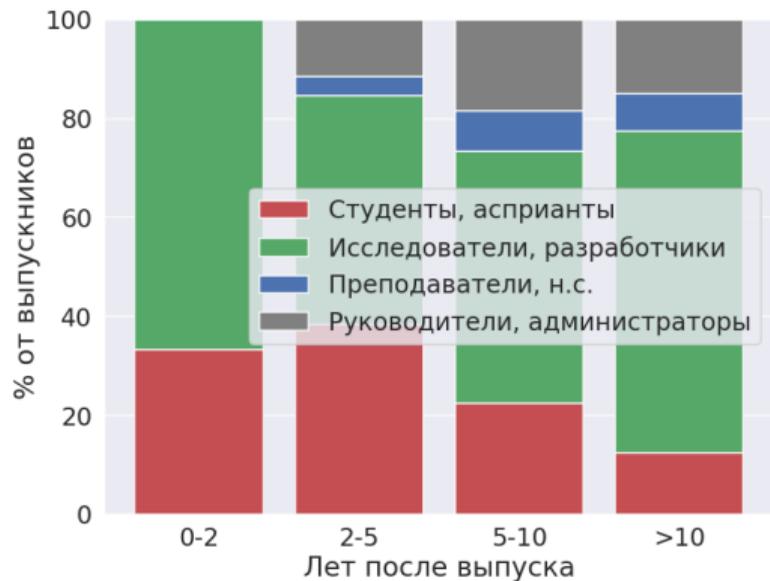
Научная академическая стипендия им. К.В. Рудакова

Стипендия вводится с целью дополнительного поощрения обучающихся **2–4 курса бакалавриата и 1–2 курса магистратуры**, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность в области прикладной математики. Стипендия назначается каждый семестр сроком на **один семестр**, размер стипендии составляет **20 000 рублей**, стипендии выплачиваются **ежемесячно**. Выплаты стипендии осуществляются за счет средств, полученных по договору пожертвования между компанией **ООО “Форексис”** и **МФТИ**.

Стипендиаты этого семестра и темы их исследований:

- Константин Яковлев, «Выбор согласованных нейросетевых архитектур»
- Мария Горпинич, «Оптимизация метапараметров в задаче дистилляции знаний»
- Антонина Курдюкова, «Снижение размерности фазового пространства в задачах анализа физической активности человека»
- Ольга Гребенькова, «Автоматическая детекция фокально кортикальной дисплазии»
- Петр Мокров, «Градиентные потоки Вассерштайна: методы моделирования и применение в приложениях»

Деньги и трудоустройство



Курс: Математические методы прогнозирования

Читается на 4 курсе бакалавриата.

Курс построен на примерах задач построения интерфейса мозг-компьютер и прогнозирования пространственно-временных рядов. Методы машинного обучения рассматриваются с точек зрения физики и прикладной математики. Изучаются элементы тензорного представления данных, функционального и геометрического анализа данных.

Темы

- Авторегрессионные модели
- Исследование зависимостей
- Тензорные разложения
- Нейронные дифференциальные уравнения
- Непрерывное представление времени и потоки
- Метрические методы и тензоры
- Спектральные методы
- Спектральные графовые модели
- Геометрический анализ данных



Преподаватель: Стрижов
Вадим Викторович
Доктор
физико-математических
наук, ведущий научный
сотрудник
Вычислительного центра
ФИЦ ИУ РАН, профессор
МФТИ.

Курс: Введение в машинное обучение

Читается на 3 курсе бакалавриата.

В курсе рассматриваются основные задачи обучения по прецедентам: классификация, кластеризация, регрессия, понижение размерности. Изучаются методы их решения, как классические, так и новые, созданные за последние 10–15 лет.

Темы

- Метрические методы классификации и регрессии
- Метод опорных векторов
- Критерии выбора моделей и методы отбора признаков
- Логические методы классификации
- Линейные ансамбли. Продвинутое методы ансамблирования
- Оценивание плотности и байесовская классификация
- Кластеризация и частичное обучение
- Нейронные сети глубокого обучения
- Модели внимания и трансформеры
- Тематическое моделирование
- Обучение ранжированию и рекомендательные системы
- Обучение с подкреплением и активное обучение



Преподаватель:

Воронцов Константин
Вячеславович

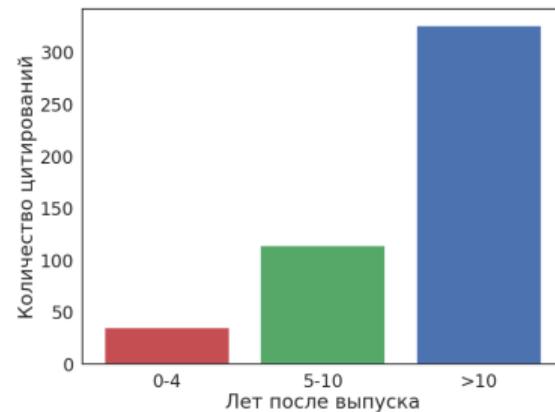
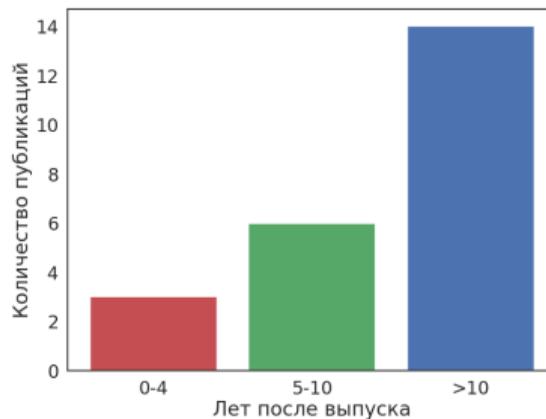
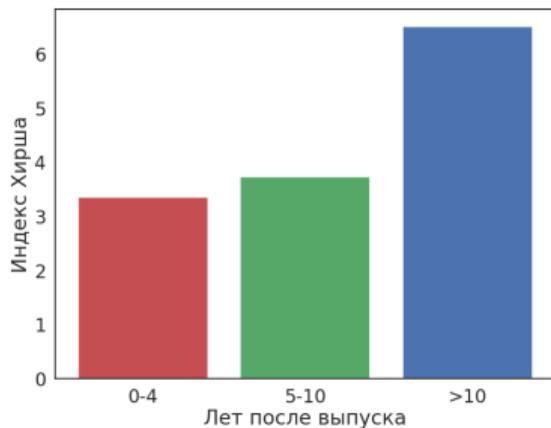
профессор РАН, д.ф.-м.н.,
проф., зам. зав. каф.

«Математические методы
прогнозирования» ВМК
МГУ, с.н.с.

Вычислительного центра
ФИЦ ИУ РАН

Статистика публикаций

Более 20% выпускников активно занимаются научной и исследовательской работой.



Конференции

Сотрудники и студенты кафедры регулярно публикуются в высокорейтинговых журналах и участвуют в ведущих конференциях в области искусственного интеллекта:

- NeurIPS 2019, 2020, 2021
- ICML 2019,2020,2021
- ECMLPKD 2021
- ACL-IJCNLP 2021
- WISE 2021
- AISTATS 2020, 2021
- International Conference on Software Quality 2021
- CLEF 2020, 2021
- LREC 2020
- KDD 2019

- Всероссийская научная конференция МФТИ, Секция проблем интеллектуального анализа данных, распознавания и прогнозирования
 - ▶ Образовательная площадка, которая включает в себя десятки секций по самым передовым направлениям современной науки. Конференция даст возможность вступить в активную научную среду, отточить мастерство выступления, рассказать о своей работе именитым ученым и не только. Наша секция посвящена проблемам анализа данных, распознавания образов и прогнозирования.
- Конференции “Математические методы распознавания образов” и “Интеллектуализация обработки информации”
 - ▶ Ведущий форум исследователей и профессионалов, работающих в области интеллектуального анализа данных, площадкой для обсуждения, распространения и продвижения передовых идей, достижений и разработок. Конференция призвана способствовать обмену идеями между представителями науки и индустрии.
- Спецсеминар МФТИ-Университет Гренобль-Альпы “Maths & AI, MIPT-UGA Workshop young researchers workshop”

Бакалавриат

Бакалаврская программа готовит специалистов в области машинного обучения и анализа данных. **Задача программы** — дать студентам основы выполнения самостоятельных проектов построения интеллектуальных систем.

Выпускники программы владеют теорией и имеют практические навыки в следующих областях:

- многомерная статистика,
- методы машинного обучения,
- методы глубокого обучения,
- математические методы прогнозирования и анализа текстов,
- методы выбора моделей машинного обучения,
- анализ и распознавание изображений,
- основы выполнения научных исследований.

В течение бакалаврской программы студенты выполняют научные исследования в плотной совместной работе с научным руководителем, лабораторией или компанией. Результатом исследований является опубликованная статья и код проекта. Эти результаты приветствуются при поступлении в МФТИ и другие университеты на программы «магистратура плюс аспирантура».

Магистратура

Магистерская программа готовит специалистов в области построения интеллектуальных систем, способных выполнять самостоятельные научные и прикладные исследования. **Задача программы** — дать студентам умение самостоятельно планировать и выполнять проекты.

Студенты магистратуры вовлекаются в руководство прикладными проектами. Студенты выполняют исследования под руководством ведущих ученых.

Выпускники программы владеют теорией и имеют практические навыки в следующих областях:

- методы построения машинного обучения и глубокого обучения,
- методы построения порождающих моделей и байесовского мультимоделирования,
- автоматические методы выбора моделей,
- использование методов теоретической физики, методов дифференциальной геометрии при построении моделей машинного обучения
- выполнение научных исследований, работа в группах.

В течение магистерской программы студенты выполняют научные исследования вместе с научным руководителем, лабораторией или компанией. Результаты исследований докладываются на российских и международных конференциях, публикуются. Как правило, выпускники кафедры являются авторами нескольких научных статей, что достаточно для поступления в аспирантуру МФТИ и ведущих университетов.

Аспирантура

Ежегодно в аспирантуру МФТИ и аспирантуры других вузов поступают более половины выпускников магистратуры. В течение работы кафедры более половины выпускников защитили диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Последние защиты:

Андрей Грабовой	Априорное распределение параметров в задачах выбора моделей глубокого обучения (защита в апреле 2022)
Диляра Баймурзина	Нейросетевые модели и диалоговая система для ведения разговора на общие темы
Роман Исаченко	Снижение размерности пространства в задачах декодирования сигналов
Маргарита Кузнецова	Вариационное моделирование правдоподобия с триплетными ограничениями в задачах информационного поиска
Алексей Гринчук	Матричные и тензорные разложения в задачах обработки естественного языка
Олег Гринчук	Методы определения подлинности изображений лиц
Олег Бахтеев	Байесовский выбор субоптимальной структуры модели глубокого обучения
Глеб Одиноких	Методы и алгоритмы биометрического распознавания человека по радужной оболочке глаза на мобильном устройстве
Анастасия Мотренко	Выбор моделей прогнозирования мультикоррелирующих временных рядов
Михаил Кузнецов	Построение моделей обучения по предпочтениям с использованием порядковых экспертных оценок
Арсентий Кузьмин	Иерархическая классификация коллекций документов
Александр Адуенко	Выбор мультимodelей в задачах классификации

Распределение студентов

- Студент заполняет анкету, m1p.org/is_admission
- Решает одну из нижеприведенных задач или рассказывает о своей решенной задаче
- Составляет мнение о работах, которые выполняют студенты кафедры
- В назначенную дату делает трехминутный доклад о задаче и о заинтересовавшей теме или работе
- Ждет решения деканата о распределении на кафедру



Ждем вас на кафедре!

mlp.org/is

machinelearning.ru/wiki/index.php?title=IS

t.me/IS_MIPT

mlalgorithms@gmail.com

