

Математика и ИИ на ФКН:

учеба, исследования, работа со школьниками

Евгений Соколов

доцент, академический руководитель программы ПМИ

Артём Максаев

доцент, заместитель заведующего международной
лаборатории теоретической информатики

ФКН это

2 направления
подготовки

25 образовательных
программ

6196 студентов
и аспирантов

>30 программ
ДПО

Большое
научное сообщество

№1

по качеству
подготовки специалистов
в области ИИ

Высшая школа экономики первой
получила наивысшую категорию А++ в
рейтинге вузов и является лидером по
качеству подготовки специалистов в
области ИИ
по данным Альянса в сфере ИИ

Первое место по таким критериям, как

- востребованность выпускников в найме
- качество образовательной среды
- активность по развитию школьного образования

Образовательные программы бакалавриата

2014

Прикладная математика и информатика

2014

Программная инженерия



2018

Прикладной анализ данных

2021

Компьютерные науки и анализ данных (онлайн)

2022

Экономика и анализ данных
(совместно с ФЭН)

2024

Дизайн и разработка информационных продуктов



2025

Разработка игр и цифровых продуктов
(совместно со Школой дизайна)

2026

Проектирование интеллектуальных робототехнических систем

Призеры и победители ВсОШ

Информатика

Математика

Физика

Экономика

Победителей

■ 15

■ 3

■ 4

Призеров

■ 57

■ 19

■ 4

■ 12

114

победителей
и призёров ВсОШ

ПМИ

ЭАД

Особенности учёбы в Вышке

модульная система

короткие сессии

большой объем домашних заданий

высокий уровень самостоятельности

формулы оценки

учебные ассистенты

курсы на английском

майноры

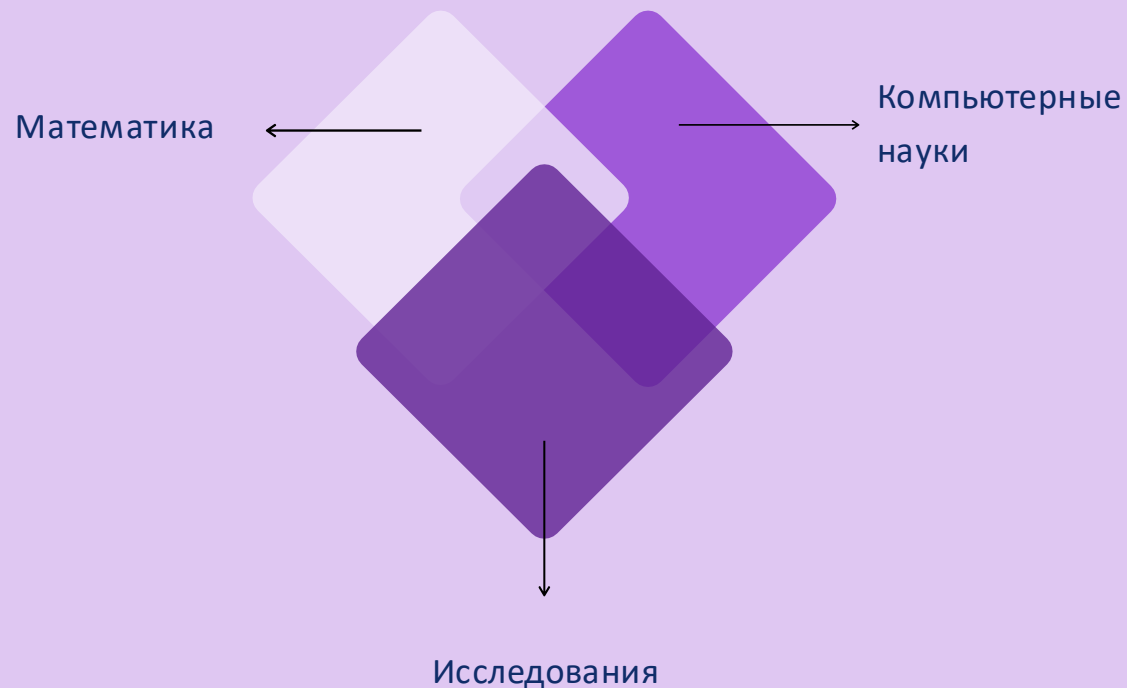
международная академическая мобильность

факультативы

сбалансированные курсы

Программа
«Прикладная математика и информатика»

Фокус программы ПМИ



- Фундаментальная математическая подготовка
- Программирование, промышленная разработка и фундаментальные компьютерные науки
- Фокус на исследовательских навыках
- Выбор специализации на старших курсах:
 - Машинное обучение, аналитика и ИИ
 - Распределённые системы и промышленная разработка
 - Математика и теоретическая информатика



Набор на ПМИ 2025 года

98

победителей и призёров ВсОШ по информатике, математике и физике

148

поступили без вступительных испытаний

427

принято на программу



Партнёры и базовые кафедры

Яндекс

 **СБЕР**

 **БАНК**

М Т
С



Система потоков

Математика

Основной поток:

- Знания в рамках ЕГЭ по математике
- Постепенно учим рассуждать и доказывать

Пилотный поток:

- Знакомство с рассуждениями и доказательствами
- Рассказываем быстрее, решаем более идейные задачи

Программирование

Основной поток:

- Учим писать код с нуля
- Более медленное изучение алгоритмов
- Меньше доказательств

Пилотный поток:

- Не изучаются основы алгоритмов
- Более длинный курс AiСД
- Больше теории, более сложные контексты





1 курс

1 модуль

2 модуль

3 модуль

4 модуль

Python (основа)
C++ (пилот)

Алгоритмы и
структуры данных

C++ (основа)
АиСД (пилот)

Алгоритмы и
структуры данных

Инструменты промышленной разработки

Линейная алгебра и геометрия

Математический анализ

Дискретная математика

Основы российской
государственности

Теория чисел

Алгебра

История России

Английский язык (факультатив)





2 курс

1 модуль

2 модуль

3 модуль

4 модуль

Алгоритмы и
структуры данных 2

Теория вероятностей

Математическая
статистика 1

Математический анализ 2

2 курса на выбор:

- Основы матричных вычислений
- Дифференциальные уравнения
- Функциональный анализ
- Дискретная математика 2
- Архитектура компьютера и операционные системы 2
- ...

Углубленный C++ / Python / Rust / Go

Архитектура компьютера
и операционные системы 1

Машинное обучение 1

Курсовой проект

Майнор (либо два профильных семестровых курса)





Старшие курсы

Обязательные курсы (5%)

- Методы оптимизации
- Дисциплина общего цикла

Курсы специализации (35%)

7 специализаций:

- Анализ данных в науках о жизни
- Анализ данных и интеллектуальные системы
- Анализ и принятие решений
- Машинное обучение и приложения
- Промышленная разработка
- Распределённые системы
- Теоретическая информатика

Курсы по выбору (60%)

Большой выбор:

- Глубинное обучение для текстов/звука/графов
- Программирование на CUDA
- Безопасность ИИ-систем
- Интеллектуальные агентные системы
- Большие языковые модели и современный NLP
- Дизайн систем
- Безопасность компьютерных систем
- Количественные финансы
- И многое другое!



Специализация: Теоретическая информатика

- Программа специализации
- НИС специализации

Большое количество курсов по выбору:

- Основы тензорных вычислений
- Протоколы доказательств с нулевым разглашением
- Теория статистического обучения
- Комбинаторная оптимизация
- Топологический анализ данных
- Символьные вычисления



Поток М++

С 2026/2027 учебного года – одна выделенная группа на ПМИ

Цели и задачи



Интенсивная программа по фундаментальной математике



Собственные версии базовых математических дисциплин



Преподаватели — ведущие исследователи в области математики



В партнёрстве с МИАН им. В.А. Стеклова

1 курс



1 модуль

Основы российской государственности

Python (П)
C++ (П+)

Теория групп

2 модуль

Алгоритмы и структуры данных

Алгебра

3 модуль

C++ (П)
АиСД (П+)

Линейная алгебра

4 модуль

Алгоритмы и структуры данных

Математический анализ

Дискретная математика

Теория множеств

Математическая логика

Геометрия

Топология

Инструменты промышленной разработки

История России

Английский язык (факультатив)



2 курс



1 модуль

Алгоритмы и структуры данных 2

Теория меры

Дифференциальная геометрия 1

Теория Галуа

Дифференциальные уравнения

Архитектура компьютера и операционные системы 1

2 модуль

Анализ на многообразиях

Теория представлений

3 модуль

Теория вероятностей

Дифференциальная геометрия 2

Основы алгебраической геометрии

Комплексный анализ

Машинное обучение 1

Курс по выбору

4 модуль

Алгебраическая топология

Курсовой проект



Математические факультативы

1 семестр 25/26 учебного года

Адаптационные

- Дискретная математика
- Английский язык
- Практикум по линейной алгебре
- Математический анализ

Более глубокое погружение в дисциплину

- Введение в алгебраическую геометрию
- Задачи экстремальной комбинаторики
- Теория множеств и аксиома выбора
- Комбинаторика конечных слов
- Общая топология
- Дополнительные главы дискретной математики
- Дополнительные главы алгебры
- Аналитическая теория чисел: приложения комплексного анализа
- Колмогоровская сложность

Математические базовые кафедры

- Базовая кафедра Математического института им. В.А. Стеклова РАН
- Базовая кафедра Института вычислительной математики им. Г.И. Марчука РАН
- Базовая кафедра Института проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН



- Продвинутое математические курсы:
 - контекстно-свободные языки
 - римановы поверхности и приложения
 - специальные вопросы матричного анализа
- Научные исследования (курсовые работы, стажировки):
 - алгоритмические вопросы алгебры
 - вычислительные и информационные технологии решения больших задач
 - математическое моделирование

Центр студенческих олимпиад

International Collegiate Programming Contest (ICPC)

История участия ФКН в ICPC



Фёдор Ромашов
Александр Бабин
Кирилл Кудряшов

Возможности для исследований

1 курс: общение с преподавателями, продвинутые задачи в обязательных курсах, участие в исследовательских программах ФКН: ИИ360, ИП ФКН (есть много математических тем для исследований)

2 курс: исследовательские проекты

3-4 курс: курсовые и дипломные работы

Всегда:

- факультативы, практики
- участие в конференциях и летних школах, выездных школах
- стажировки в исследовательских лабораториях

Лаборатории

МЛ интеллектуальных систем и структурного анализа (2012)

Центр глубинного обучения и байесовских методов (2017)

НУЛ моделей и методов вычислительной прагматики (2019)

НУЛ искусственного интеллекта для вычислительной биологии (2021)

НУЛ процессно-ориентированных информационных систем (2013)

МЛ стохастических алгоритмов и анализа многомерных данных (2018)

НУЛ алгебраических групп преобразований (2020)

НУЛ матричных и тензорных методов в машинном обучении (2023)

МЛ теоретической информатики (2015)

МЛ биоинформатики (2018)

Лаборатория теоретических основ моделей искусственного интеллекта (2024)

НУЛ облачных и мобильных технологий (2023)

НУЛ методов анализа больших данных (2015)

НУЛ моделирования и управления сложными системами (2018)

НУЛ компании Яндекс (2020)

МЛ статистической и вычислительной геномики (2024)



Что такое исследовательские программы?

- **Надстройка** над существующими образовательными программами
- Ранний старт исследовательской работы
- Повышенная нагрузка
- Мероприятия и сообщество
- Стипендия (40 т.р. в месяц)





ИИ360

- Ранний старт научной работы
 - Курсы от компаний-партнёров
 - Выездные школы и конференции + поездки на международные конференции
 - Стипендия 40 тыс. в месяц
-
- 5 университетов: ВШЭ, Иннополис, ИТМО, МФТИ, СПбГУ
 - 24/25 год: 30 мест
 - 25/26 год: 36 мест

Яндекс



СБЕР





ИИ360: отбор

- Конец августа: сбор заявок среди 1 курса ПМИ (олимпиады, мотивационное письмо, проекты)
- Первая неделя сентября: собеседования
- Олимпиады: 70%
 - Международные олимпиады
 - Финалы всероссийских олимпиад
 - Хорошие перечневые олимпиады по двум направлениям
- Собеседование: 30%
 - Понимание программы
 - Опыт проектной или исследовательской работы
 - Склонность к научной работе



критерии 2025 года



1 курс (ИИ360)



1 модуль

2 модуль

3 модуль

4 модуль

Python (основа)
C++ (пилот)

Алгоритмы и
структуры данных

C++ (основа)
АиСД (пилот)

Алгоритмы и
структуры данных

Линейная алгебра и геометрия

Математический анализ

Дискретная математика

Основы российской
государственности

Теория чисел

Алгебра

История России

Python и основы анализа данных

Python и промышленная разработка





2 курс (ИИ360)

1 модуль

2 модуль

3 модуль

4 модуль

Алгоритмы и
структуры данных 2

Инструменты промышленной разработки

Теория вероятностей

Математическая
статистика 1

Математический анализ 2

Курс по выбору

Углубленный C++ / Rust / Go

Курс по выбору

Архитектура компьютера и операционные системы
1

Основы матричных вычислений

Машинное обучение 1

Глубинное обучение 1

Английский язык (факультатив)





3 курс (ИИ360)

1 модуль

2 модуль

3 модуль

4 модуль

Глубинное обучение 2

Методы оптимизации в машинном обучении

НИС ИИ

Математическая статистика 2

Стохастический анализ

Системы баз данных

Теория и практика многопоточной синхронизации

Сбор и разметка данных

MLOps

Курс по выбору 1

Курс по выбору 2





4 курс (ИИ360)

1 модуль

2 модуль

3 модуль

4 модуль

НИС ИИ 2

ML Systems Engineering

Этика и безопасность ИИ

Курс по выбору 1

Курс по выбору 4

Курс по выбору 2

Курс по выбору 5

Курс по выбору 3

Курс по выбору 6

Дисциплина общего цикла

Подготовка и защита ВКР





Научные активности на ИИЗ60

- 1 курс: зимняя школа
- 2 курс: осенняя школа
- 3-4 курсы: фокус на внутренних конференциях
- Поездки на международные конференции





Исследовательская программа ФКН

- Отбор: задание от будущего руководителя + собеседование с комиссией (сентябрь—октябрь)
- Научная работа с руководителем, регулярная отчётность
- Дополнительные курсы (согласуются с научным руководителем)
- Повышенная стипендия

2025/26 год: 36 мест, стипендия 40 тыс. руб.

- 1 курс ПМИ: 16 мест (Топ-ДС)
- 1 курс ПИ: 10 мест (Топ-ИТ)
- 1-3 курсы всех бакалаврских программ ФКН: 10 мест





Исследовательские программы

ИИ360	Исследовательская программа
Стипендия 40 тыс. в месяц	
Реализуется в партнёрстве с Яндексом и Сбером	Реализуется силами ФКН
Фиксированные доп. курсы, связанные с тематикой ИИ	Доп. курсы студент выбирает сам вместе с научным руководителем
Научные руководители от ФКН, Яндекса и Сбера	Научные руководители от ФКН и академических институтов
Поездки на конференции, проектные школы	Выездные школы
Отбор по олимпиадам и собеседованию	Отбор в основном по заданиям от научных руководителей





Чем занимаются студенты?

	ИИ360	ИП
Математика	6	6
Теория ИИ	4	2
Прикладной ИИ	15	18
Компьютерные науки	6	7
Естественные науки	4	3





Примеры тем исследовательской работы

- Целые точки в многогранниках и суммы Минковского (рук. Аржанцев И.В.)
- q -деформации рациональных и вещественных чисел (рук. Устинов А.В.)
- Коммуникационная сложность (рук. Верещагин Н.К.)
- Алгоритмы приближения матриц и их приложения (рук. Рахуба М.В.)
- Отображения матриц, сохраняющие спектральные условия (рук. Максаев А.М.)
- Методы поиска плотных подграфов в плотных графах (рук. Родригес Залепинос Р.А.)
- Адаптированная температура в софтмакс-лоссе для последовательных рекомендаций (рук. Хрыльченко К.Я.)
- Исследование и реализация нейросетевых методов рендеринга 3D-сцен (рук. Струминский К.А.)
- Математические основы дистилляции знаний в генеративных диффузионных моделях (рук. Пучкин Н.А.)
- ...





Исследовательская лаборатория ФКН ВШЭ × Райффайзен Банк

Как это работает?

1. Осваиваете стандартные дисциплины образовательной программы
2. С первого курса вы работаете над реальными бизнес задачами банка, например:
 - настройка гиперпараметров для инференса LLM
 - распознавание сущностей из текста
 - менеджер нагрузки для инференса LLM
 - графовые базы знаний
 - банки памяти для LLM
3. За каждым участником закреплен ментор из банка

Зачем участвовать в программе?

- Получить практический опыт решения реальных задач уже с первого курса
- Попасты на стажировку к одному из лучших работодателей в финтехе*
- Стипендия: 40 000 рублей ежемесячно
- Если все получится: опубликовать доклад на конференции А*



Работа со школьниками

Осенняя школа по математике

- Занятия проводятся в кампусе НИУ ВШЭ на Покровском бульваре
- Участники — победители и призеры заключительного этапа ВсОШ и перечневых олимпиад по математике
- **Олимпиадный трек**
- **Научный трек**
- Обучение бесплатное, проезд и проживание участники оплачивают самостоятельно



Для кого: учащиеся 8-11 классов

Продолжительность: неделя

Количество участников: до 60 человек



Кружок ФКН по олимпиадной математике

- Онлайн формат
- Участники — победители и призеры регионального этапа ВсОШ и перечневых олимпиад по математике
- Кружок охватывает все разделы олимпиадной математики: комбинаторику, алгебру, геометрию и теорию чисел.
- Для учащихся региональных ОУ



Преподаватель: Иван Кухарчук

Для кого: учащиеся 9-11 классов региональных ОУ

Продолжительность: учебный год

Количество участников: до 40 человек



Интенсивы

Занятия проводятся на базе региональных школ и образовательных центров

Олимпиадная математика

Олимпиадное программирование

Мобильная разработка

Занятия проводят преподаватели ФКН вместе с ассистентами — студентами факультета

Ярославль

Саранск

Волжский

Киров

Тюмень

Сыктывкар

Пермь

Ижевск

Тверь

Курган

Набережные
Челны

Екатеринбург



Алексей
Устинов



Иван
Бельдиев



Юлия
Зайцева



Валентин
Промыслов

.....

.....



Для кого: учащиеся 8-11 классов

Продолжительность: 3 дня



Два дня на ФКН

- Встреча с представителями факультета компьютерных наук на базе кампуса НИУ ВШЭ
- Возможность задать вопросы об обучении, студенческой жизни и научной деятельности, а также посетить лекции преподавателей ФКН
- В программу входит посещение офисов компаний-партнеров, где вам расскажут о карьере в ИТ-сфере
- Неформальное общение с преподавателями и студентами во время **круиза компьютерных наук**



Мероприятие проводится для победителей и призеров заключительного этапа ВсОШ по информатике и математике

Контактная информация

Евгений Андреевич Соколов — esokolov@hse.ru

Артем Максимович Максаев — amaxsaev@hse.ru



Телеграм-канал
ФКН НИУ ВШЭ



Телеграм-канал
ФКН
абитуриентам



Отдел по работе
с абитуриентами,
студентами
и выпускниками



ОКН

