

Кафедра системного программирования факультета ВМК МГУ

Заведующий кафедрой
академик РАН
директор ИСП РАН
д.ф.-м.н. А.И. Аветисян



Коротко о кафедре



Кафедра
системного
программирования

- Кафедра создана в 1970 г. одновременно с факультетом ВМК МГУ
- Организатор кафедры и её первый заведующий – профессор М.Р. Шура-Бура
- Заведующий кафедрой в 1994-2016 гг. – академик РАН, директор ИСП РАН В.П. Иванников
- Заведующий кафедрой с 2017 г. – академик РАН, директор ИСП РАН А.И. Аветисян
- Наши сотрудники работают в Институте системного программирования им. В.П. Иванникова РАН и Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН

Сейчас на кафедре – более 20 сотрудников и более 100 студентов

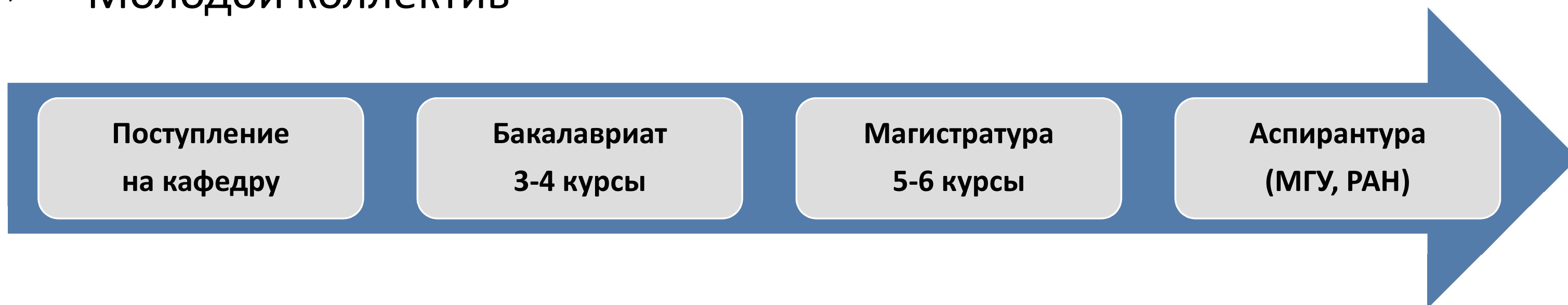




Что вас ждёт на кафедре



- ✓ Много программирования
- ✓ Знания и полезные навыки от ведущих экспертов
- ✓ Передовые проектные исследования известных компаний
- ✓ Написание курсовых и выпускных работ на основе этих исследований
- ✓ Молодой коллектив





Учебные курсы кафедры



Кафедра
системного
программирования

Общие учебные дисциплины (бакалавриат)

- Алгоритмы и алгоритмические языки (д.ф.-м.н. А.А. Белеванцев) – для первого потока I курса
- Архитектура ЭВМ и язык ассемблера (к.ф.-м.н. В.А. Падарян) – для первого потока I курса
- Конструирование оптимизирующих компиляторов (к.ф.-м.н. С.С. Гайсарян)
- Формальные языки и автоматы (к.ф.-м.н. В.Н. Игнатъев)
- Суперкомпьютеры и параллельная обработка данных (к.ф.-м.н. В.А. Бахтин)
- Распределённые системы (к.ф.-м.н. В.А. Бахтин)

Общие учебные дисциплины (магистратура)

- Анализ программ: понимание и оптимизация (д.ф.-м.н. А.А. Белеванцев)
- Информационная безопасность и компьютерные сети (к.ф.-м.н. А.И. Гетьман, к.т.н. Ю.В. Маркин)
- Анализ кода и информационная безопасность (к.ф.-м.н. М.А. Соловьёв)
- Системы параллельного программирования (академик РАН, д.ф.-м.н. А.И. Аветисян, А.В. Монаков)

И ещё ряд спецкурсов, в том числе по анализу данных



Специальные семинары



ИСП РАН

Анализ и оптимизация программ

(научные руководители: академик РАН, профессор, д.ф.-м.н. А.И. Аветисян; доцент, к.ф.-м.н. С.С. Гайсарян)

Анализ данных и искусственный интеллект

(научные руководители: академик РАН, профессор, д.ф.-м.н. А.И. Аветисян; доцент, к.ф.-м.н. Д.Ю. Турдаков)

Управление данными и информационные системы

(научный руководитель: доцент, к.ф.-м.н. Д.Ю. Турдаков)

Корректность программ и операционные системы

(научные руководители: профессор, д.ф.-м.н. А.К. Петренко; к.ф.-м.н. А.В. Хорошилов; доцент, к.ф.-м.н. В.В. Кулямин)

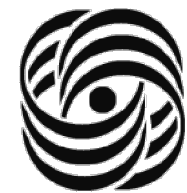
Автоматизация параллельного программирования

(научные руководители: профессор, д.ф.-м.н. В.А. Крюков; к.ф.-м.н. В.А. Бахтин)





Анализ и оптимизация программ: направления

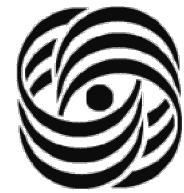


- Оптимизации в статических и динамических (JIT) компиляторах
- Статический анализ исходного кода
- Разработка технологий аудита бинарного кода
- Динамический анализ для безопасного цикла разработки ПО
- Анализ безопасности архитектур и реализаций системного и прикладного ПО
- Виртуальные машины
- Анализ бинарного кода
- Анализ сетевого трафика





Анализ и оптимизация программ: работы студентов 2022-2023



Над чем работают студенты прямо сейчас:

- Создание статического анализатора на основе обобщённого абстрактного синтаксического дерева (UAST), подходящего для анализа множества языков (в настоящее время идет работа над языками Java, Go, Python)
- Развитие анализа для языка Go: поддержка generic-ов (Go 1.19), анализ косвенных вызовов методов (утиная типизация), генерация UAST-представления
- Фаззинг и анализ аварийных завершений Python-приложений
- Символьные предикаты безопасности для поиска ошибок в бинарном коде
- Оценка эффективности схем индексирования для объектов сетевого трафика в распределенной базе данных
- Разработка модуля обнаружения атак уклонения на системы фильтрации трафика
- Переупорядочивание функций в больших приложениях для улучшения локальности кода
- Обнаружение случаев неопределенного поведения в языке Си при использовании функций семейства setjmp

И многое другое!



Управление данными и информационные системы, Анализ данных и искусственный интеллект



- Развитие подхода IaC (Infrastructure as Code)
- Разработка автоматических и автоматизированных алгоритмов сбора и извлечения данных из HTML-страниц и специализированных API
- Графовые нейронные сети и их интерпретируемость
- Интеллектуальный анализ электронных документов с использованием технологий компьютерного зрения и машинного обучения
- Исследование и разработка алгоритмов NLP
- Методы машинного обучения
- Интеллектуальные инструменты программной инженерии
- Система управления базой знаний в рамках платформы Talisman
- MLOps и непрерывное обучение
- Борьба с утечками конфиденциальных документов
- Цифровая медицина





Управление данными и информационные системы, Анализ данных и искусственный интеллект



Над чем работают студенты прямо сейчас:

- Проверка корректности текстового слоя электронных документов
- Определение и локализация регрессий производительности во время исследовательского тестирования мобильных приложений
- Исследование и применение нейросетевых моделей с архитектурой трансформер для задачи анализа медицинских изображений
- Хранение и обработка модели представления экземпляров узлов стандарта OASIS TOSCA
- Исследование методов оптимизации скорости работы нейросетевых моделей обработки текстов
- Атаки на нейронные сети для анализа текстов на естественном языке
- Использование онлайн-методов машинного обучения для поиска целевых вершин в графе
- Задача трансляции инструкций формата Containerfile в сценарии Ansible
- Активное обучение для оптимизации разметки исходного кода ПО
- Построение и измерение метрик производительности графических ускорителей для глубокого обучения

И многое другое!



Корректность программ и операционные системы: направления



- Автоматизация разработки программно-аппаратных комплексов на ранних этапах проектирования с применением модельно-ориентированного подхода
- Верификация аппаратуры
- Верификация и формальные методы
- Операционные системы и тестирование (создание специализированных UEFI-прошивок, низкоуровневые компоненты встраиваемых ОС, архитектурно-независимые компоненты встраиваемых ОС, обеспечение безопасности ядра Linux и др.)
- Функциональное программирование и повышение надежности программного обеспечения





Корректность программ и операционные системы: работы студентов 2022-2023



Над чем работают студенты прямо сейчас:

- Развитие цепочки безопасной загрузки операционных систем на основе ядра Linux
- Метод спецификации статической семантики языка программирования для генерации тестовых программ
- Разработка средств активного наблюдения за состоянием бортовой операционной системой реального времени
- Тестирование драйвера паравиртуальной сети virtio-net ядра Linux
- Разработка TFTP-стека для ARINC 653-совместимой операционной системы для поддержки стандарта ARINC 615A
- Метод проверки соответствия поведения виртуальной машины формальной спецификации
- Разработка метода оптимизации файловой системы функционального контейнера
- Метод анализа программ с атомарными операциями на основе подхода с отдельным рассмотрением потоков
- Расширение предикатной абстракции в домене символьных графов памяти для статической верификации программ

И многое другое!



Автоматизация параллельного программирования: направления



DVM-система (Distributed Virtual Memory for Heterogeneous systems)

- Разработка новых языков параллельного программирования высокого уровня (расширение языков Си, Си++, Fortran при помощи специальных директив компилятору)
- Создание компиляторов для новых языков параллельного программирования
- Разработка системы поддержки параллельного выполнения программ
- Автоматизация процесса отладки параллельных программ (динамический контроль и сравнительная отладка)
- Разработка инструментов для анализа эффективности параллельных программ
- Предсказание параллельного выполнения программ
- Развитие системы SAPFOR(System FOR Automated Parallelization), которая представляет собой набор различных инструментов, объединенных в единую систему автоматизированного распараллеливания программ и направленных на упрощение разработки новых параллельных программ, распараллеливание уже существующих последовательных программ, а также повышение ресурса параллелизма в уже параллельных программах за счет поддержки новых вычислительных устройств





Автоматизация параллельного программирования: работы студентов 2022-2023



Над чем работают студенты прямо сейчас:

- Статический и динамический анализ свойств программ для их распараллеливания
- Выполнение преобразований последовательных программ, необходимых для их распараллеливания (например, для устранения найденных зависимостей), а также для повышения ресурса параллелизма
- Развитие возможностей интерактивной оболочки системы SAPFOR, отвечающей за поддержание процесса распараллеливания программ
- Оценка (предсказание) времени выполнения параллельных программ
- Разработка параллельных версий прикладных программ для гетерогенных кластеров с графическими ускорителями
- Развитие DVMH-компиляторов и системы поддержки параллельного выполнения DVMH-программ с целью поддержки новых типов ускорителей

И многое другое!



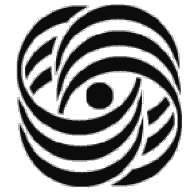
Хотите к нам?



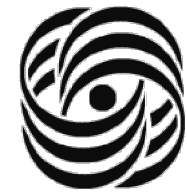
- 1. Выберите направление (можно несколько).**
- 2. Подготовьте CV и/или мотивационное письмо (минимум 1200 знаков) о ваших навыках, знаниях, учебных успехах, персональных проектах (приложите ссылки, если есть). Укажите свой средний балл. Расскажите, какое направление вас заинтересовало и почему.**
- 3. Напишите нам: admission@sp.cs.msu.ru. В письме обязательно представьтесь: ФИО, курс, желаемое направление, ваши контактные данные (телеграм в том числе). Приложите мотивационное письмо, если оно идет отдельным файлом.**
- 4. Ждите ответа.**



Полезные ссылки



- Сайт кафедры: <http://sp.cs.msu.ru>
- E-mail: admission@sp.cs.msu.ru, sp@cs.msu.ru
- Телеграм-чат: https://t.me/+TxCyKgCG31g_Aw32
- ИСП РАН: <https://www.ispras.ru/>, <https://education.at.ispras.ru/>
- ИПМ РАН: <https://www.keldysh.ru>, <http://dvm-system.org/ru/msu/>



Спасибо! Вопросы?