

**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)  
ООП ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ  
Направление подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»**

Направленность программы (магистерская программа)  
**«Компиляторные технологии»**

**Английский язык**

Задачи дисциплины:

- совершенствовать навыки чтения и понимания научной литературы по профессиональной тематике на английском языке;
- помочь развитию логического мышления учащихся, умения выделить основную и второстепенную информацию, аргументировать и резюмировать прочитанное;
- научить студентов магистратуры принципам написания реферата, академического эссе и аннотаций профессионального текста на английском языке;
- обучить представлению результатов исследования в виде презентаций и дискуссий профессиональной направленности на английском языке;
  - совершенствовать навыки понимания публичной речи;
  - познакомить студентов магистратуры с современными требованиями цитирования, оформления ссылок на источники и библиографического списка в собственных научных работах и статьях на английском языке;
  - повысить общеобразовательный, культурный и политический кругозор студентов.

**Правоведение**

Целью освоения дисциплины «Правоведение» является получение студентами магистратуры общетеоретических и специальных знаний по основным отраслям российского права в период построения правового государства, формирования информационного общества и цифровой экономики в России. Главными задачами являются, во-первых, повышение общего уровня правовой подготовки студентов на основе формирования у них правосознания, умения и навыков, обеспечивающих использование методических приемов защиты прав и законных интересов, повышения правовой активности во всех сферах жизнедеятельности, в том числе, профессиональной информационной сфере; во-вторых, изучение приемов и методов раскрытия наиболее важных вопросов права с учетом инновационного развития российского государства.

**Русский язык и культура речи**

Целями освоения дисциплины являются: формирование умения устанавливать связь между языковыми знаками русского языка и явлениями отражаемой этими знаками действительности; овладение сознательным умением извлекать полный и точный смысл из предъявленного речевого сообщения; формирование умения создавать речевые произведения разных стилей и жанров в соответствии с замыслом производителя речи, условиями общения и характером отношений с адресатом; совершенствование представления о русском языке как о культурной ценности, нуждающейся в сохранении и постоянном развитии в соответствии с динамикой жизни и потребностями российского общества.

**Суперкомпьютерное моделирование и технологии**

Суперкомпьютерное моделирование является определяющим фактором развития научно-технического прогресса. Решение прорывных задач современности невозможно без использования суперкомпьютеров. Курс посвящен изучению базовых основ суперкомпьютерного моделирования. В курсе рассматриваются вопросы современного состояния развития суперкомпьютерных технологий, включая суперкомпьютерные аппаратно-программные платформы, математические модели решаемых на суперкомпьютерных задач и алгоритмов их решения, параллельные технологии реализации таких задач на суперкомпьютерах. Неотъемлемой частью курса является выполнение студентами практических заданий на суперкомпьютерах МГУ и высокопроизводительных вычислительных системах ряда научных организаций. Особенностью курса является широкое участие в его проведении специалистов из различных научных областей, связанных с применением суперкомпьютерных технологий. Этот подход позволяет обеспечить

квалифицированный междисциплинарный подход, являющийся основой суперкомпьютерного моделирования.

### **Современная философия и методология науки**

Целью дисциплины является формирование у слушателя целостного видения науки, понимания им специфики научной деятельности, характера исторического развития науки, ее взаимодействия с другими сферами человеческой деятельности. В курсе представлены основные темы философии. Рассматриваются основные положения учения о науке как познавательной деятельности, как социальном институте, как виде человеческой деятельности, как элементе культуры.

### **История и методология прикладной математики и информатики**

В рамках курса рассматриваются основные факты, события и идеи многовековой истории развития математики в целом и одного из ее важнейших направлений – «прикладной» - вычислительной математики, зарождения и развития вычислительной техники и программирования. Показывается роль математики и информатики в истории развития цивилизации. Дается характеристика научного творчества наиболее выдающихся ученых – генераторов научных идей. Особое внимание уделяется развитию математики и информатики в России.

Курс нацелен на формирование математического мировоззрения будущих магистров, выстраивание общего контекста математического мышления как культурной формы деятельности, определяемой как структурными особенностями математического знания, так и местом математики в системе наук.

## **Модуль «Компиляторные технологии и архитектура компьютера»**

### **Параллельные вычисления**

В рамках курса изучаются принципы работы и архитектура современных высокопроизводительных систем, основные виды параллелизма, рассматриваются методы и подходы для распараллеливания. Изучается методика реализации параллельных вычислений на GPU ускорителях в парадигме потоковой обработки, а также гетерогенного параллельного режима с одновременным использованием центральных процессоров и ускорителей. Распараллеливание рассматривается, в частности, на примере сеточного метода. Изучаются структуры данных для представления в распределенном виде расчетной сетки и параллельные операции над сеточными данными. В курсе рассматривается ряд параллельных алгоритмов и программ решения вычислительных задач, сопряженных с использованием больших массивов данных, заданных на регулярных и нерегулярных графах. Изучаются современные технологии параллельного программирования. Формируются навыки параллельной обработки данных

### **Оптимизация в компиляторах**

Лекционный курс с экзаменом и практическими заданиями в среде LLVM. В курсе рассматриваются методы и алгоритмы машинно-независимой оптимизации, межпроцедурная оптимизация, методы и алгоритмы машинно-ориентированной оптимизации, динамическая и адаптивная оптимизация, выбор последовательности оптимизаций в компиляторе.

### **Современные архитектуры и компиляторные технологии**

Лекционный курс с экзаменом, семинарами и практическими заданиями. В данном курсе будут рассмотрены параллельные модели и соответствующие им программные реализации. Студенты получат теоретические и практические знания о проблемах и сложностях параллельного программирования, существующих решениях, способах отладки и оптимизации программ. Акцент будет сделан на системную составляющую и организацию работы, а не конкретные технологии. Курс подкреплён практикумом с использованием современных технологий. Аналогом является курс института Беркли CS267 (Applications of Parallel Computers).

## **Модуль «Компиляторные технологии и информационная безопасность»**

### **Информационная безопасность и анализ кода**

Лекционный курс с экзаменом, семинарами и практическими заданиями. Курс посвящён проблемам информационной безопасности, возникающим на ключевых этапах жизненного цикла ПО. Рассматриваются особенности разработки и отладки программ, влияющие на безопасность, а также методы изучения программ в отсутствии исходных кодов.

### **Введение в информационную безопасность**

Цель учебного курса показать студентам важность задач обеспечения информационной безопасности и изучить основные методы защиты информации. Рассматриваются основные типы угроз (нарушение конфиденциальности, целостности и доступности) и основные функции систем защиты. Студенты обучаются современным технологиям аутентификации, управления доступом т.п. Планируется рассмотреть основные классы проблем защиты информации в современных информационных системах и способы их решения, связанные с информационной безопасностью.

Курс состоит из пяти частей. В первой части курса рассматриваются общие вопросы задачи и методы обеспечения информационной безопасности. Во второй части курса изучаются теоретические основы информационной безопасности. В частности анализируются протоколы строгой аутентификации на основе криптографических методов и хеш-функций. Кроме того студенты изучают модели гарантирования выполнения политики безопасности, а также модели различных реализаций дискреционной, мандатной, тематической и ролевой политик безопасности. Третья часть курса посвящена особенностям сетевой безопасности: виды пассивных и активных атак, методы противодействия. Анализируются возможности реализации основных функций систем защиты на разных уровнях модели сетевого взаимодействия. В четвёртой части курса рассматривается методическое и организационное обеспечение информационной безопасности, изучаются существующие методики оценки эффективности и методы управления информационной безопасностью. Пятая часть курса посвящена проблемным вопросам обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем и вычислительных сетей. В этой части рассматриваются как новые виды угроз, так и угрозы требующие новых средств и методов противодействия.

### **Информационная безопасность и компьютерные сети**

Курс рассматривает современные сетевые технологии и средства сетевой информационной безопасности. В ходе курса даются базовые сведения об основных криптографических примитивах и особенностях их применения в составе реальных протоколов, служащих для организации защищённых каналов связи, таких как SSL/TLS и IPsec. Также рассматриваются основы Web-безопасности, системы защиты периметра и беспроводных сетей, подходы к защите от DDoS-атак. Кроме того, разбираются наиболее актуальные сетевые технологии, такие как сети анонимизации, сети P2P и CDN, потоковые медиа-сервисы.

По окончании курса студенты приобретают следующие знания: связь отдельных криптографических примитивов и основных понятий информационной безопасности, преимущества и недостатки организации защищённых каналов связи на разных уровнях сетевого стека, возможные подходы к реализации распространения больших объёмов данных и организации потокового вещания, понятие и методы достижения сетевой анонимности. Нарбатываются умения и навыки применения существующих и разработки новых программных инструментов сетевой защиты.

## **Модуль «Компиляторные технологии и анализ программ»**

### **Теория игр и исследование операций**

В курсе даются основные понятия теории антагонистических и бескоалиционных игр (седловая точка, ситуация равновесия, оптимальная стратегия) и изучаются методы их решения. Изучаются алгоритмы решения потоковых задач (максимальный поток в сети и поток минимальной стоимости) и их приложения. Рассматриваются дискретные оптимизационные задачи, алгоритмы их решения, анализ сложности построенных алгоритмов на основе теории сложности. Рассматриваются многочисленные приложения построенных алгоритмов, в частности, при решении задач построения расписаний.

## **Методы анализа и проектирования программного обеспечения**

Курс с экзаменом и практическими заданиями по UML-моделированию. В курсе рассматриваются современные методы и средства анализа и проектирования программного обеспечения, основанные на применении объектно-ориентированного подхода и унифицированного языка моделирования, а также их практическое использование.

### **Дедуктивный анализ программ**

Лекционный курс с экзаменом, семинарами и практическими заданиями. Цель курса — дать теоретические основы дедуктивного анализа программ и подкрепить их практическими примерами, техниками и инструментами. Дедуктивный анализ предполагает чёткое формулирование утверждений о поведении программ и их доказательство. Задания по данному курсу выполняются при помощи современных инструментов, используемых на практике.

### **Анализ программ: понимание и оптимизация (на английском языке)**

Лекционный курс на английском языке с зачётом. В курсе рассматриваются основные методы статического и динамического анализа программ, направленные на поиск ошибок в программах, понимание программ, производительность программ. Дается общий обзор методов анализа, далее представляются алгоритмы статического анализа разных уровней (от анализа синтаксических деревьев до анализа потока данных, символического выполнения). Кратко излагаются особенности анализа языков типа Java/C# в отличие от анализа Си. Также представляются основные промышленные инструменты динамического анализа и алгоритмы их устройства: двоичная трансляция, фаззинг, отладка, полносистемное профилирование.