

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

**Направленность программы (магистерская программа)  
«Распределенные системы и компьютерные сети»**

**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 ее специфики научной деятельности, характера исторического развития науки, ее взаимодействия с другими сферами человеческой деятельности. В курсе представлены основные темы философии науки, являющейся одной из важнейших составляющих современной 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 «Компьютерные сети»**

### **Компьютерные сети и телекоммуникация (дополнительные главы)**

Курс предназначен для магистров, обучающихся по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», направленность (профиль) «Системное программирование и компьютерные науки». Курс читается в первом семестре магистратуры и посвящен изложению современных тенденций в развитии архитектуры компьютерных сетей, стека протоколов, организации управления компьютерными сетями, методам и средствам анализа их функционирования. В изложении этих разделов все время поддерживается взгляд на организацию компьютерной сети с позиции телеком-оператора. Основной упор сделан на изучении и практическом освоении программно-конфигурируемых сетей, методов и средств анализа функционирования компьютерных сетей как с помощью имитационного моделирования (системы NPS, Mininet), так и формальных методов верификации и сетевого исчисления. Все вопросы затронутые в этом курсе, позже раскрываются в отдельных курсах магистерской программы.

### **Основы технологии и современные сети Wi-Fi**

Беспроводные сети стремительно развиваются. Появившиеся двадцать лет назад первые сети Wi-Fi обеспечивали скорости передачи данных в 1 и 2 Мбит/с. Скорость передачи данных в современных сетях Wi-Fi уже превышает 1 Гбит/с, а к 2020 году достигнет сотен Гбит/с. Помимо этого, сети становятся "умнее". Они не только по-разному обслуживают различные типы трафика, но и предоставляют сервисы, не связанные с передачей данных, например, определение местоположения пользователей.

Стандарты беспроводных сетей носят рамочный характер: они обеспечивают совместимость устройств, созданных разными, а производительность и эффективность работы сетевых устройств определяется интеллектуальными алгоритмами. В ходе курса мы разберем основные принципы работы современных и будущих беспроводных сетей и познакомимся с математическими методами моделирования их работы.

Первая часть курса будет посвящена беспроводным сетям, работающим в нелицензируемом спектре, в частности, по технологии Wi-Fi, в создании стандарта которой автор курса принимает участие.

Вторая часть курса будет посвящена сотовым сетям четвертого и пятого поколений. Курс посвящён одной из самых фундаментальных проблем компьютерных сетей: как обеспечить абонентов компьютерной сети связью необходимого им качества. В рамках курса рассматривается множество технологий, которые используются для решения проблемы качества в современном Интернете, корпоративных сетях, центрах обработки данных и сетях распределения и доставки контента.

### **Информационная безопасность**

Курс предназначен для ознакомления студентов с теорией и практикой обеспечений информационной безопасности в современных компьютерных сетях. В курсе рассматриваются способы их решения, изучается необходимый набор программных средств, студенты практикуются в практических задачах, связанные с информационной безопасностью.

### **Методы верификации программ**

В курсе рассматриваются математические методы решения задачи проверки правильности функционирования различных информационных систем (последовательных и распределенных программ, сетевых протоколов, микроэлектронных схем и др.). Основное внимание уделено методу верификации моделей программ.

В курсе рассматриваются методы трансляции программ и описаний микроэлектронных схем в размеченные системы переходов (формальные модели программ). Изучаются основные разновидности темпоральных логик, используемые для описания поведения систем взаимодействующих процессов — темпоральная логика деревьев вычислений (CTL) и логика линейного времени (LTL). Осваивается методика использования указанных логик для построения спецификаций поведения распределенных программ. Формулируется задача проверки выполнимости формул темпоральных логик на конечных размеченных системах переходов и изучаются табличные алгоритмы решения указанной задачи. Поскольку табличные алгоритмы верификации моделей программ неприменимы для проверки правильности программ с большим числом состояний, предлагается символьный метод описания моделей программ при помощи упорядоченных двоичных разрешающих диаграмм (OBDD). Рассматриваются алгоритмы преобразования OBDD, моделирующие алгебраические операции над булевыми функциями. На основании символьного описания моделей программ построены символьные алгоритмы верификации моделей программ, позволяющие проверять правильность поведения программ с большим числом состояний. В процессе обучения проводится ознакомление с программно-инструментальными системами верификации программ и логических схем *mu-SMV*, *SPIN* и *UPPAAL* в форме практических занятий под руководством инструктора. Выполняются работы, посвященные описанию и верификации моделей логических схем при помощи указанных инструментальных средств.

### **Облачные вычисления и виртуализация информационных ресурсов (на английском языке)**

Цель учебного курса – ознакомить студентов, специализирующихся в области программирования, с основами построения облачной инфраструктуры с акцентом на сетевую составляющую, а также разработки и тестирования облачных сервисов. Основное внимание уделяется вопросам классификации облачных инфраструктур, архитектуре систем управления облачных инфраструктур, а также архитектуре и требованиям облачных приложений.

### **Модуль «Математические методы в распределённых системах»**

#### **Прикладная статистика и статистическое распознавание**

Этот курс представляет собой довольно развёрнутое введение в прикладную статистику и статистическое распознавание - практическую теорию сбора, организации и интерпретации числовых данных, а также принятия решений по данным. Акцент будет сделан именно на статистическое обоснование принимаемых решений. Соответственно, в качестве базового

формализма будут рассматриваться теория вероятностей и различные принципы математической статистики. В курсе развернуто рассматриваются основные группы задач ("инструментов") прикладной статистики и статистического распознавания, а также даются основы важных, но менее известных в настоящее время инструментов. Чтобы связать две параллельные широко распространенные нотации, изложение проводится как с точки зрения классической статистики, так и с точки зрения науки о данных. Особое внимание уделяется типологии задач статистического распознавания: поступление дополнительной информации меняет сами постановки задач. Студентам будут предложены практические проекты по анализу данных, при этом студенты будут использовать статистическое программное обеспечение для решения различных статистических задач.

### **Методы машинного обучения**

Методы машинного обучения предназначены для создания компьютерных систем, которые учатся на опыте. Такие системы не программируются непосредственно человеком для решения проблемы, а обучаются на примерах того, как они должны себя вести или как среда реагирует на их действия. Более того, такие системы могут изменить свое поведение в ходе накопления опыта. Исследователи в области машинного обучения разрабатывают новые модели данных и алгоритмы, а также пытаются понять, какие алгоритмы следует применять при каких обстоятельствах. В последнее десятилетие многие из подходов привели к существенному прогрессу в реальных приложениях. Курс посвящен фундаментальным задачам машинного обучения и методам, которые доказали свою ценность в практических применениях. Для различных методов рассматриваются их математические основы, устанавливаются обстоятельства, при которых метод является подходящим. Рассматриваются как вопросы, общие для всех методов, так и специфических особенности различных семейств методов и различных предметных областей.

### **Распределенные алгоритмы и системы**

Цель учебного курса – ознакомить студентов, специализирующихся в области программирования, с основными алгоритмическими задачами, возникающими при проектировании распределенных программ (сетевых протоколов, встроенных систем, многопроцессорных вычислительных систем, параллельных программ), наиболее распространенными алгоритмами решения этих задач, математическими моделями и методами, используемыми для анализа распределенных алгоритмов. Основное внимание уделяется вопросам доказательства корректности проектируемых алгоритмов и оценкам их эффективности.

### **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.

### **Модуль «Проектирование распределённых систем»**

#### **Архитектура управляющих систем реального времени**

Цель учебного курса – ознакомить студентов с основными принципами построения информационно-управляющих систем реального времени (ИУС РВ), организацией вычислений в ИУС РВ, типовыми архитектурами вычислительных блоков и сетей передачи данных в ИУС РВ, базовыми алгоритмическими задачами, возникающими при планировании вычислений и информационного обмена в ИУС РВ, примерами алгоритмов решения этих задач. Отдельное внимание уделяется анализу временных характеристик функционирования ИУС РВ и обоснованию соблюдения директивных сроков при выполнении вычислений, а также вопросам тестирования ИУС РВ как аппаратно-программных систем.

## **Технологии сотовой связи**

Курс посвящён архитектуре и основным протоколам современных систем сотовой связи. В результате освоения курса у студентов должны появиться навыки применения полученных знаний при исследованиях и разработке протоколов и лежащих в их основе алгоритмов для современных систем сотовой связи.