

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

Направленность программы (магистерская программа)  
**«Программное обеспечение вычислительных сетей»**

### **Английский язык**

Курс английского языка направлен как на дальнейшее развитие таких видов речевой деятельности, как чтение, аудирование, письменная речь в профессионально значимых ситуациях, так и на формирование умений переводческой деятельности, которые также являются частью профессиональной коммуникативной компетенции выпускника. Наибольшее внимание при обучении уделяется продуктивным видам речевой деятельности (письменная речь и говорение), интегративным умениям чтения, аудирования и письменной речи (аннотирование, резюмирование), а также различным видам перевода.

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

Целью курса является краткое изложение основных фактов, событий и идей в ходе многовековой истории развития математики в целом и одного из её важнейших направлений – «прикладной» (вычислительной) математики, зарождения и развития вычислительной техники и программирования. В курсе делается попытка представить математику как единое целое, где тесно перемежаются проблемы так называемой «чистой» и «прикладной» математики, граница между которыми зачастую весьма условная. Показывается роль математики и информатики в истории развития цивилизации, Дается характеристика научного творчества наиболее выдающихся учёных - генераторов научных идей. Особое внимание уделяется развитию математики и информатики в России.

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

Цель дисциплины – формирование у слушателя целостного видения науки, понимания им специфики научной деятельности, характера исторического развития науки, ее взаимодействия с другими сферами человеческой деятельности.

Задачи дисциплины – заложить теоретические предпосылки для выработки умения анализировать реальную научную деятельность на основе теоретической концепции науки, выявлять специфический характер различных областей науки (специфику понимания строгости, обоснованности, доказательности научного знания, методов его получения, функций научного знания и др.), дифференцировать знание на научное и вненаучное на основе критериев научности.- ориентировать слушателя на понимание исторически изменяющегося характера науки (и ее параметров), восприятия ее за пределами науки в других областях культуры, а также связей науки и общества.- ознакомить с существующими концепциями науки, которые позволяют глубже понимать природу, сущность науки, перспективы развития самой науки, общества, активно использующего науку, и культуру, их породившую.

### **Математическое моделирование**

#### **Непрерывные математические модели**

Излагаются и обсуждаются методы математического моделирования физических, биологических и экономических процессов. Выводятся уравнения, составляющие основу рассматриваемых моделей. Обсуждаются постановки задач. Подробно изучаются методы решения задач, которые возникают в процессе моделирования этих процессов. Приводятся также обзор некоторых результатов в области суперкомпьютерного моделирования.

#### **Дискретные и вероятностные модели**

В части посвященной Дискретным моделям рассматриваются способы представления таких функций и их основные свойства, а также вопросы полноты и выразимости; разбираются основные свойства графов, деревья и остовные деревья, раскраски графов, экстремальные графы и теория Рамсея. Приводятся примеры применения свойств дискретных функций и графов в различных областях.

В части посвященной Вероятностным моделям изучаются принципы выбора математических моделей реальных явлений и процессов, протекающих в условиях стохастической неопределенности. Основной упор делается на описание асимптотических аппроксимаций и на энтропийный подход. Значительное внимание уделяется обсуждению условий применимости вероятностных моделей и, в частности, предельных теорем теории вероятностей. Обсуждаются обобщения классических предельных теорем на выборки случайного объема.

### **Оптимизация и численные методы**

Излагаются и обсуждаются методы исследования и решения задач оптимизации и операторных уравнений в гильбертовых пространствах. Рассматриваются вопросы существования решений, условия оптимальности и основные итерационные вычислительные процедуры градиентного типа и метода Ньютона. В конечномерных пространствах для задач линейного и квадратичного программирования описываются конечно-шаговые алгоритмы симплекс-метода и метода сопряженных градиентов.

### **Модуль Программное обеспечение современных вычислительных комплексов**

#### **Современные операционные системы**

В курсе «Современные операционные системы» рассматриваются базовые концепции функционирования операционных систем, утилиты, обеспечивающие подсистемы, процессы и управление процессами, управление файловыми системами и устройствами хранения данных, элементы обеспечения безопасности и защиты от несанкционированного доступа.

Курс «Современные операционные системы» направлен на формирование у студентов компетенций, необходимых для решения задач системного администрирования, включающих в себя:

- самостоятельное администрирование операционных систем;
- управление учетными записями и правами пользователей;
- решение проблем функционирования операционных систем.

#### **Сетевые технологии**

Задачи курса «Сетевые технологии» - формирование у слушателей структурированного представления о современных сетевых технологиях, включая принципы передачи данных в современных сетях, технологии локальных и глобальных сетей, проблемы информационной безопасности в современных сетях и основные подходов к их решению, овладение слушателями терминологией, необходимой для описания современных сетевых технологий. Курс является вводным к другим курсам магистратуры: технологии сети Интернет, телекоммуникационные технологии, математические основы безопасности ИТ.

#### **Архитектура и программное обеспечение высокопроизводительных вычислительных систем**

Количество ядер в современных процессорах уже измеряется десятками, в графических ускорителях – тысячами, а в суперкомпьютерах – миллионами. Многоядерные вычислительные системы широко применяются в машинном обучении, науках о материалах, биоинформатике, автоматизации проектирования, вычислительной химии и физике. Эффективно использовать эту значительную вычислительную мощность – непростая задача, требующая применения современных под-ходов, составляющих основное содержание предлагаемого спецкурса.

Целью освоения дисциплины «Архитектура и программное обеспечение высокопроизводительных вычислительных систем» является получение студентами знаний в области параллельных и распределенных вычислений, выработка у студентов навыков разработки, отладки и исследования производительности параллельных программ. Задачи дисциплины состоят в изучении и практическом освоении современных суперкомпьютерных технологий..

#### **Управление разно-структурированными большими данными**

В курсе рассматривается специальный вид стека для параллельных архитектур оперирования данными в аналитических приложениях Big Data. Эти архитектуры полностью отличаются от архитектур суперкомпьютеров. Параллельная архитектура оперирования данными основана на

кластере процессоров, обычно соединяемых быстрой сетью (например, гигабитной Ethernet). Центральной в таком архитектурном стеке является парадигма программирования, называемая MapReduce. Свободно распространяемая реализация такого стека включает HDFS, Hadoop Distributed File System, и поддержку MapReduce (в Hadoop). Такие архитектуры поддерживают разнотипные структурированные данные, которые могут быть представлены в разнообразных моделях данных (структурированных, слабоструктурированных, неструктурированных).

В курсе рассматриваются основные идеи и подходы параллельных архитектур оперирования разнотипными структурированными данными. Рассматриваются вопросы реализации различных алгоритмов в среде map-reduce (таких как матрично-векторное умножение, поддержка SQL-подобных операций и операций реляционной алгебры), сравнения реализации таких операций с традиционными. Map-reduce программирование в курсе изучается применяя собственно язык map-reduce Hadoop'a наряду с декларативными языками над Hadoop'ом (такими как PigLatin, Hive, Jaql (IBM)).

Также в курсе рассматриваются перспективные методы анализа данных (в дополнении к MapReduce) в среде Hadoop 2.0, основанные на парадигме распределения ресурсов YARN (Yet Another Resource Negotiator). Yarn поддерживает выполнение любых программ, которые могут выполняться параллельно, и позволяет уйти от традиционной парадигмы программирования в Hadoop (map-shuffle-reduce). Это позволяет эффективно программировать сложные задачи, такие как ETL, обработку графов (Graph), массивно параллельные алгоритмы машинного обучения и моделирования в среде Hadoop. Данная область является широко перспективной и открыта для множества исследований.

В комбинации с Hadoop'ом в курсе рассматриваются базы данных NoSQL (такие как HBase). Их использование совместно с Hadoop'ом изучается на примерах приложений. Подходы к интеграции Hadoop'a в хранилище данных также рассматриваются. В курсе рассматриваются методы применения аналитики данных над Hadoop'ом на примере методов извлечения информации из текстовых документов.

### **Анализ информационных технологий**

Курс посвящен изучению современного состояния международной системы стандартов в области информационных технологий (ИТ), образующей научно-методологический базис области ИТ и играющей основополагающую роль в процессах цифровизации мировой экономики и жизни социума, а также изучению принципов организации и функционирования международной системы стандартизации. В курсе подробно рассматривается современное состояние системы международных стандартов в сфере подготовки ИТ-кадров с актуальными профессиональными цифровыми навыками. Приводится описание модели цифровых навыков, а также средств и стандартов их спецификации, рассматриваются современные подходы к развитию цифровых навыков. Значительное внимание уделяется изучению концепции открытых систем и связанных с ней базовых стандартов, а также практической реализации этой концепции посредством аппарата профилирования и тестирования конформности (соответствия), при этом особое внимание уделяется методологическим аспектам и стандартам, направленным на решение проблемы интероперабельности и масштабируемости информационных систем, облачных сервисов, приложений Интернета Вещей. Значительную часть курса занимает изучение процессных стандартов системной и программной инженерии, включая стандарты процессов жизненного цикла систем (ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288), стандарты процессов жизненного цикла программных средств (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207) и стандарты управления ИТ-услугами (ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000). Отдельная тема посвящена изучению стандартов менеджмента качества ГОСТ Р ИСО/МЭК 9000, 9001, 9004, 10013. Рассматриваются модель системы менеджмента качества (СМК), основные принципы построения СМК для образовательных организаций. Завершается курс обзором онтологических и эталонных моделей систем стандартов таких областей, как, Интернет Вещей, Умные города, Большие Данные, определяющих концептуальный контекст для разработки приложений цифровой экономики.

### **Объектно-ориентированные CASE-технологии**

В курсе дается систематическое изучение основных понятий современных объектно-ориентированных CASE-систем. Рассматривается графическая нотация разработанного консорциумом OMG (Object Management Group) унифицированного языка моделирования UML

(Unified Modeling Language), являющегося фактическим стандартом графических обозначений, используемых в методах объектно-ориентированного анализа и проектирования программного обеспечения. В курсе также изучается метамодель языка UML (модель самого языка UML, описанная средствами языка UML) используемая для описания семантики языка UML. Классы метамодели определяют структуру репозитория объектно-ориентированных CASE-систем, обеспечивая переносимость моделей проектируемого программного обеспечения между различными CASE-системами. Цель курса - дать целостные знания о стандартном языке CASE-систем – унифицированном языке моделирования UML. Позволить учащимся использовать язык UML для проектирования программных систем с помощью CASE-инструментов. Дать учащимся необходимые знания и навыки, позволяющие им принять участие в реализации языка UML в составе CASE-инструментов и других систем программирования.

### **Технологии сети Интернет**

Задачами курса являются: формирование у слушателей целостного представления об устройстве и функционировании сети Интернет, аппаратных и программных компонентах, обеспечивающих работу Интернет, и их взаимосвязях, понимания терминологии, формирование начальных навыков создания фрагментов сети Интернет и управления ими.

В курсе излагаются и обсуждаются основные технологии и протоколы сети Интернет. Курс состоит из трех больших тем: обеспечение передачи данных в сети Интернет, базовые протоколы передачи данных, информационная безопасность в сети Интернет, основные проблемы, алгоритмы и протоколы, всемирная паутина, ее протоколы, языки и технологии.

Проводится лабораторная работа по настройке статической маршрутизации, службы имен (DNS) и межсетевое экрана.

### **Математические основы безопасности информационных технологий**

Курс предполагает изучение методологических и алгоритмических основ, стандартов, а также механизмов и сервисов безопасности информационных технологий. Значительное внимание уделяется изучению наиболее важных сервисов и механизмов защиты информации, криптографических алгоритмов и протоколов, проблем информационной безопасности в сети интернет. В частности рассмотрены основные алгоритмы симметричного шифрования: DES, 3DES, IDEA, ГОСТ 28147, Blowfish, Rijndael, а также режимы их использования; рассмотрены алгоритмы шифрования с открытым ключом RSA, Диффи-Хеллмана и DSS, рассмотрены принципы распределения открытых ключей, стандарт X.509 третьей версии и принципы создания инфраструктуры открытого ключа, рассмотрены наиболее широко используемые протоколы сетевой безопасности прикладного уровня и протокол создания виртуальных частных сетей.

### **Java программирование Интернет-приложений**

Курс предполагает изучение структуры веб-приложений, возможности и модели использования языка программирования Java при создании веб-приложений; стандарты сети Интернет; модели и принципы построения систем безопасности в сети Интернет. Рассматриваются вопросы проектирования архитектуры веб-приложений; разработки Java веб-приложения в соответствии с существующими стандартами; систем обеспечения безопасности для веб-приложений; анализируются возможные проблемы с безопасностью веб-приложений. Дисциплина нацелена на овладение основными навыками создания веб-приложений на языке Java; шаблонами использования языка Java для создания Интернет-приложений; навыками анализа систем безопасности Интернет-приложений.