

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

Направленность программы (магистерская программа)

«Квантовая информатика»

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. 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 модели сложных систем»

Моделирование квантовых систем

Дисциплина «Моделирование квантовых систем» содержит основы компьютерного моделирования сложных квантовых систем. Дисциплина включает в себя: метод возмущений, начала квантовой электродинамики, конечномерные модели КЭД, элементы теории открытых квантовых систем, компьютерные методы моделирования много-кубитных систем зарядов и поля. Акцент делается на минимизации вычислительных ресурсов, необходимых для такого моделирования с целью достижения максимально правдоподобной картины динамики в условиях реалистического уровня декогерентности.

Теория разностных схем

Рассматриваются разностные схемы, аппроксимирующие основные задачи математической физики: начально-краевые задачи для уравнений теплопроводности и колебания струны. Определяется порядок аппроксимации схем, а также изучаются условия устойчивости и сходимости схем. Обсуждаются основные методы построения разностных схем и доказательства априорных оценок для их решений.

Параллельные методы решения задач

Модуль «Физические основы теории сложных систем»

Квантовая механика и квантовые вычисления

Дисциплина «Квантовая механика и квантовые вычисления» содержит базовые сведения по квантовой теории: пространство квантовых состояний, операторы физических величин, уравнение Шредингера, унитарные эволюции и измерения, матрица плотности, запутанность, формализм Дирака. Даются начальные сведения из теории квантовых компьютеров: методы реализации

квантовых гейтов, и квантовых вычислений: алгоритм Гровера, а также методы численного моделирования многочастичных квантовых систем.

Статистическая физика

Физика волновых процессов

Модуль «Безопасность квантовых информационных каналов»

Квантовая информатика и квантовые коммуникации

Программа «Квантовая информатика и квантовые коммуникации» предназначена для подготовки математиков и программистов, способных решать расчетные, возникающие в теории и практике квантовой криптографии. Программа предусматривает освоение математического формализма квантовой теории информации, в той ее части, которая относится к квантовой криптографии, квантовым каналам связи и квантовым генераторам случайных чисел. В результате обучения студенты будут уметь: строить расчетные программы для квантовых процессов, на которых базируется работа физических систем и реализовывать их на компьютерах и суперкомпьютерах.

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 четвертой 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.

Квантовая теория информации

Целью освоения дисциплины является получение фундаментальных знаний в новой области современных исследований -- квантовой теории информации. Цели также включают в себя:

- 1) Освоение математического аппарата, используемого для задач квантовой информатики.
- 2) Освоение принципов расчетов в области квантовой теории информации.
- 3) Освоение принципов расчетов квантовых каналов связи и теории измерений.
- 4) Подготовка студентов к чтению современной научной литературы в данной области.