**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**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией государства и права, юридической ответственностью, конституционное государственное право, административное право, гражданское право и трудовое право. Целью курса является формирование у студентов общего представления о правовой науке, о правах и свободах человека и гражданина, овладение основными отраслями права, выработка навыков пользования нормативными актами. Задачи курса: ознакомить студентов с основными принципами правоведения, сформировать у них правовое сознание; привить им навыки анализа государственно-правовых явлений, в повышении уровня их правовой культуры в целом, научить составлению и использованию нормативных и правовых документов, относящихся к будущей профессиональной деятельности, умению предпринимать необходимые меры по восстановлению нарушенных прав.

**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 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 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, зепутанность, 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 методызащиты 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 изучаютсятеоретические 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 посвященаособенностям сетевой безопасности: виды пассивных и ативных 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.

**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.