

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

Направленность программы (магистерская программа)
«Статистический анализ и прогнозирование рисков»

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. 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 «Математические методы анализа данных»

Анализ риска

Курс направлен на формирование у студентов понимания общих подходов к постановке и решению задач актуарной математики, относящихся к области теории риска. Подробно обсуждаются основные принципы формирования страховых портфелей и тарифов в зависимости от рискованных ситуаций страховщика. Исследуются вопросы, связанные с нахождением вероятности разорения и ее асимптотических аппроксимаций. Особое внимание уделяется факторизационной статической модели страхования, в основе которой лежит разложение индивидуальных исков страхователей на независимые компоненты. Подобный подход позволяет существенно расширить и обобщить классические постановки прикладных актуарных задач в целях получения адекватных решений

Анализ временных рядов

В рамках курса рассматриваются основные классические и современные методы анализа временных рядов. Среди рассматриваемых методов: линейный и нелинейный регрессионный анализ, линейные стационарные модели временных рядов авторегрессии и скользящего среднего, модели рядов с гетероскадастичностью, модели многомерных нестационарных временных рядов, теория коинтеграции, Байесовские модели временных рядов, теория копул, применение нейронных сетей для анализа временных рядов. Весь теоретический материал курса сопровождается выполнением программ на языке R и интерактивными примерами с анимацией, позволяющим улучшить усвоение материала. Все материалы курса: тексты лекции, интерактивные фреймы с анимацией находятся на факультетском сервере и доступны при наличии доступа в сеть факультета. Ссылка на вводную лекцию и через нее доступ ко всем материалам курса http://pc586s.cs.msu.ru:3838/Doynikov/Time_Series_Analysis/Lecture0.html

Современные методы обработки сигналов и изображений

В рамках курса рассматриваются различные задачи анализа и обработки сигналов и изображений. Основное внимание уделяется статистическим методам анализа временных выборок, методам спектрального Фурье-анализа, методам вейвлет-анализа. Излагается теория линейной фильтрации.

Обсуждаются методы подавления шума и сжатия данных. Отдельное внимание уделяется методам решения обратных задач обработки и анализа изображений. Излагаются элементы теории преобразования Радона и методы реконструкции томографических изображений.

Методы интеллектуального анализа данных

В курсе рассматриваются современные алгоритмы и методы интеллектуального анализа данных для решения поиска ассоциативных правил, тематического моделирования, кластеризации, классификации и прогнозирования. В первой части курса, посвященной изучению методов обучения без учителя, рассматриваются: задача поиска ассоциативных правил и основные применяемые для этого алгоритмы - *apriori* и *fp-tree*; задача выявления скрытых структур в данных на основе тематического моделирования, в частности метод главных компонент, кластеризация переменных, самоорганизующиеся отображения, неотрицательная матричная факторизация; задача кластеризации данных на основе иерархических, метрических и вероятностных методов. Также обсуждаются методы предобработки данных для эффективного решения данных задач. Вторая часть курса посвящена изучению методов прогнозирования, используемых в системах интеллектуального анализа данных, связанные с этим проблемы, алгоритмы и терминология.

Модуль «Прикладные задачи статистического анализа»

Прикладной многомерный статистический анализ

В рамках данного курса будут рассмотрены основные задачи многомерного статистического анализа. А именно, будет дано описание математических моделей и методов таких разделов математической статистики как корреляционный анализ, регрессионный анализ, дисперсионный анализ, дискриминантный анализ, кластерный анализ. Предложенные методы и алгоритмы иллюстрируются с помощью более-менее реальных примеров.

Прикладные задачи теории случайных процессов

В рамках курса рассматриваются основные понятия и методы теории случайных процессов, которые используются в качестве математических моделей широкого круга явлений. Существенно используются многие разделы курсов «теория вероятностей и математическая статистика», «математический анализ», «алгебра и геометрия», «функциональный анализ». Особое внимание уделяется постановкам и методам решения задач для основных классов случайных процессов, в том числе: урновые модели; геометрическое, равномерное, показательное распределения, а также формированию умений и навыков использовать математический аппарат теории случайных процессов для решения прикладных задач.

Модуль « Аналитические методы теории вероятностей»

Оценки точности асимптотических вероятностных моделей

Одним из ключевых моментов при построении математических моделей стохастических ситуаций является выбор модели для описания распределения имеющихся данных. При этом у выбранной модели желательно наличие не только хорошего согласия с эмпирическими данными, но и некоторого теоретического обоснования. Такие теоретические обоснования могут давать разнообразные предельные теоремы теории вероятностей, позволяющие в качестве модельного распределения выбирать его асимптотическую аппроксимацию, возникающую в той или иной предельной теореме. Однако для выбора адекватной асимптотической аппроксимации необходимо уметь оценивать её точность, то есть скорость сходимости в соответствующей предельной теореме.

Данный курс как раз и посвящен построению оценок скорости сходимости в предельных теоремах для сумм независимых случайных величин, в том числе - в классической центральной предельной теореме, занимающей центральное место в теории вероятностей.

Асимптотические методы математической статистики

В рамках курса рассматриваются различные задачи асимптотической статистики. Основное внимание уделяется статистическим методам анализа и обработки реальных статистических

данных, в случае когда их число велико. Излагаются основы асимптотической статистики и многомерного анализа. Обсуждаются современные методы сокращения данных без потери существенной информации. Отдельное внимание уделяется методам решения задач проверки гипотез и оценивания неизвестных параметров. Излагаются элементы теории аппроксимации распределений статистик асимптотическими разложениями типа Эджворта и Корниша-Фишера.

Модуль « Вычислительные технологии в задачах статистического анализа»

Математическое и статистическое программирование

В курсе рассматриваются основные вопросы программирования для решения задач статистического анализа данных с использованием аналитической платформы SAS. В первой части курса, посвященной обучению программированию для решения задач подготовки данных и формирования отчетности, рассматриваются: основные принципы работы шага обработки данных; работа со структурированными наборами данных и массивами; форматы и типы данных языка SAS Base; процедуры преобразования форматов и типов; работа с внешними сложно структурированными наборами данных; алгоритмы и методы для организации поиска по ключу с помощью индексов, форматов, хэш-объектов; методы разработки и использования пользовательских процедур и функций; программирование с использованием макросов, макропеременных и макроподстановок; использованием языка SQL; формирование отчетов и работа подсистемой вывода; графические возможности и процедуры. Вторая часть курса посвящена изучению методов разработки программ для статистического анализа данных с использованием соответствующих библиотек аналитической платформы SAS.

Статистический практикум на суперкомпьютерах

Курс «Статистический практикум на суперкомпьютерах» рассчитан на изучение методов теории вероятностей и математической статистики, применяемых для обработки нестационарных сигналов с малым отношением сигнал/шум. Студентам ставится задача обработки и статистического анализа сложных сигналов, имеющих циклический характер. Задача связана с обработкой больших данных с использованием MPI- и OpenMP- технологий на суперкомпьютерах МГУ.