

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

Направленность программы (магистерская программа)  
**«Исследование операций и актуарная математика»**

### **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 «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. Приводится также обзор некоторых результатов в области суперкомпьютерного моделирования.

#### **Модели дискретной оптимизации**

Курс состоит из трех частей. Первая часть посвящена вопросам постановки, а также алгоритмической сложности решения задач дискретной оптимизации. Рассматриваются базовые понятия теории сложности, основанные на формализме машин Тьюринга, основные классы сложности (P, NP). Объясняются понятия полиномиальной сводимости и NP-полной задачи, доказывается теорема Кука. Далее рассматриваются примеры NP-полных задач: задача о 3-выполнимости, задача о трехмерном сочетании, задача о сумме подмножеств в форме распознавания.

Во второй части курса обсуждаются основы Булева программирования на примере задачи о ранце. Рассматриваются классические постановки задачи о ранце и ее частный случай – задача о сумме подмножеств. На примере этой задачи рассматриваются основные точные и приближенные подходы к решению задач дискретной оптимизации: «жадные» алгоритмы, методы ветвей и границ, верхние и нижние оценки. Существенное внимание уделяется различным вариантам методов динамического программирования.

В третьей части рассматривается общая постановка линейной целочисленной задачи и методы ее решения. Даются базовые концепции линейной оптимизации: многогранники, грани, вершины, свойства многогранников. Формы задания задачи линейного программирования. Изучаются прямой и двойственный варианты симплекс-метода. Понятие отсечения и метод Гомори.

## **Модуль «Модели исследования операций в науке и технике»**

### **Оптимизация в энергетике**

В курсе дается обзор математических моделей в электроэнергетике. Изложена модель централизованного пула как без ограничений на передачу, так и с учетом таких ограничений, а также модель узлового ценообразования. Рассматриваются основные модели потокораспределения в сетях переменного электрического тока, задача решения системы уравнений установившегося электрического режима и задача оптимального электрического режима.

### **Математические модели в естествознании и социологии**

Первая часть курса посвящена моделированию эволюции поведения в биологических и социальных системах. Рассматриваются вопросы эндогенного формирования целевых функций индивидуумов, распространения кооперативного поведения в повторяющихся конфликтных ситуациях и во взаимодействиях родственников.

Во второй части рассмотрены задачи оптимизации налоговой системы с учетом уклонения от налогов. В рамках проблемы увеличения общественного благосостояния исследуются задачи выбора налоговых ставок, оптимизации правила проверок налогоплательщиков и стимулирования инспекторов. Изучаются возможные пути предотвращения коррупции

### **Прикладные модели окружающей среды**

Изучаются основные подходы к математическому моделированию в экономике, биологии и окружающей среде. Основное внимание уделяется разбору принципов построения известных математических моделей и методов их анализа, как аналитических, так и численных.

## **Модуль «Динамические модели и оптимизация в исследовании операций и актуарной математике»**

### **Теория эконометрики**

В курсе даются базовые знания по эконометрической теории. Подробно рассматриваются классические линейные регрессионные модели. Исследуются различные аспекты регрессионных моделей. Изучаются базовые модели временных рядов, Большое внимание уделяется рассмотрению примеров и решению задач.

### **Динамические модели макроэкономики**

Курс состоит из двух частей. Первая часть посвящена современному подходу к моделированию экономических систем, представляющему собой синтез методологии математического моделирования сложных систем с достижениями современной экономической теории. Излагаются описание языка материальных балансов, являющихся основой экономической статистики и большинства моделей экономики; подробно разбирается пример построения конкретной модели экономической динамики.

Во второй части курса обсуждаются основные подходы к описанию производственных отношений и поведения потребителей. Рассматриваются классические статические модели производства и их динамические аналоги, основными из которых являются модели леонтьевского и вальрасовского типов. Излагаются подходы к анализу поведения динамических экономических систем и исследуются модели Рамсея и эндогенного научно-технического прогресса.

### **Неопределенность и риск в многошаговых задачах**

В курсе рассматриваются математические методы исследования неантагонистических многошаговых дифференциальных игр связанные в частности с методом динамического программирования Беллмана. На лекциях вводятся такие важные понятия для указанных игр, как риск по Сэвиджу-Нихансу, гарантированные выигрыши, равновесие по Нэшу и по Бержу, Оптимумы по Слейтеру, Парето, Борвейну, Джоффриону, использование их в многошаговом варианте неантагонистических экономических задачах.