

**Направление подготовки**  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**  
**Магистерская программа 01.04.02.01 Математическое моделирование**

---

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

**Цель изучения дисциплины**

Целями изучения дисциплины являются: формирование навыков и развитие компетенций, необходимых для решения обучаемыми коммуникативно-практических задач иноязычного общения в ситуациях бытового, научного, профессионального и делового характера; воспитание у обучаемых способностей и качеств, необходимых для коммуникативного и социокультурного саморазвития личности.

**Основные разделы**

Mathematics, Academic English.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является получение студентами представления о специфических методологических навыках, применяемых в математическом познании, на которые, как правило, не обращается достаточного внимания при чтении общеобразовательных курсов по математике и смежным дисциплинам.

### **Основные разделы**

Современная философия математики: проблемы, методы, решения.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины НЕПРЕРЫВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с научным методом исследований, основанным на использовании непрерывных математических моделей, с корректными постановками математических задач.

### **Основные разделы**

Математические модели динамики атмосферы и океана. Модели внутреннего строения Земли. Математические модели в биосфере. Математическое моделирование в системе человек – окружающая среда. Математические модели в проблеме влияния ГЭС на окружающую среду. Виртуальный электролизер. О комплексе программ ANSYS.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**Цель изучения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с современными проблемами прикладной математики и информатики, овладение навыками практического применения современных методов непрерывной и дискретной математики, включая алгоритмизацию задачи и разработку программного обеспечения.

**Основные разделы**

Современный подход к проблеме точности математического моделирования. Разрядная сетка ЭВМ. Вопросы практических вычислений в задачах линейной алгебры. Особенности итерационных процессов. Алгоритмы, вычислительные структуры, деревья, формуляры, подпроцессы. Теория разностных схем. Сетки и сеточные функции. Разностно-аналитические методы. Элементы теории равномерных приближений.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Цель изучения дисциплины**

Цель преподавания дисциплины состоит в формировании знаний об архитектуре компьютерных сетей и сети Интернет, о современных методах и технологиях, применяемых при разработке Интернет приложений, умений разработки программного обеспечения, функционирующего в Интернет, в том числе, с применением современных архитектурных решений, библиотек и каркасов.

**Основные разделы**

Программирование на языке Java. Сетевое программирование. Веб программирование на стороне клиента.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2, ПК-10.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины ДИСКРЕТНЫЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины является подготовка специалистов в области численного решения многомерных задач математической физики, формирование универсальных и профессиональных компетенций, позволяющих будущим магистрам успешно работать в избранной сфере деятельности.

### **Основные разделы**

Основные методы построения дискретных моделей. Разностные схемы для уравнения теплопроводности. Решение эллиптических уравнений. Распространение линейных волн. Движение несжимаемой вязкой жидкости. Движение сжимаемой жидкости.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины ОПТИМИЗАЦИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: подготовка в области оптимизации сложных систем для получения профилированного высшего профессионального образования.

### **Основные разделы**

Сложные системы, алгоритмы прямого поиска, многокритериальная оптимизация, многоэкстремальная оптимизация.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
НЕЛИНЕЙНЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И  
ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Цель изучения дисциплины**

Цель преподавания дисциплины - поднять подготовку студентов магистратуры до уровня, сравнимого с аспирантами и соискателями степени PhD зарубежных вузов, тем самым заложить основы для подготовки элитных специалистов в области математики и механики. Показать и научить студентов магистратуры практическому применению абстрактных методов нелинейного функционального анализа.

**Основные разделы**

Теоремы о неподвижных точках. Теория бифуркаций. Степень отображения.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ  
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

**Цель изучения дисциплины**

Целью изучения курса "Теория и методы решения нелинейных дифференциальных уравнений" является формирование у студентов ключевых компетенций на основании углубленного изучения современных методов решения нелинейных уравнений в частных производных

**Основные разделы**

Стационарные нелинейные операторные уравнения; Функциональные пространства, используемые при изучении нестационарных задач; Нестационарные нелинейные операторные уравнения. Метод монотонности; Метод слабой аппроксимации; Обратные задачи и методы их решения

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**СОВРЕМЕННЫЕ АЛГОРИТМЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

**Цель изучения дисциплины**

Целями изучения дисциплины являются: подготовка студентов магистратуры в области прикладной математики, механики и информатики до уровня, сравнимого с аспирантами и соискателями степени PhD зарубежных вузов; студенты магистратуры должны получить необходимую эрудицию в области существующих современных вычислительных алгоритмов для быстродействующих ЭВМ; научиться практическим основам применения современных методов непрерывной и дискретной математики, включая алгоритмизацию задачи и разработку программного обеспечения (ПО) (в перспективе адаптацию существующего ПО под суперЭВМ).

**Основные разделы.**

Разновидности вычислительных ошибок. Современный подход к проблеме точности математического моделирования. Разрядная сетка ЭВМ. Практические вычисления в задачах линейной алгебры; особенности итерационных процессов для плохо обусловленных систем. Алгоритмы (А.), вычислительные структуры, деревья, формуляры, подпроцессы. Реализация А. на ЭВМ различного типа. А. в вычислительной МЖГ. Теория разностных схем (РС). Сетки и сеточные функции. Разностно-аналитические методы. Элементы теории равномерных приближений. Спектральные методы.

**Планируемые результаты обучения,**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации – экзамен.**

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**  
**ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: подготовка в области математического моделирования для получения профилированного высшего профессионального образования; формирование универсальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности

**Основные разделы**

Основные понятия математического моделирования. Построение математических моделей в химии и биохимии. Моделирование биологических систем.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР**

**Цель изучения дисциплины**

Целью научно-исследовательского семинара является подготовка студентов к защите магистерской диссертации, представлению в научных изданиях и на конференциях результатов научных исследований в области математического моделирования.

**Основные разделы**

Структура и содержание магистерской диссертации исследовательского и проектного типов. Практика публичных выступлений студентов по результатам научных исследований.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ  
И ИНФОРМАТИКИ**

**Цель изучения дисциплины**

Дисциплина служит, прежде всего, для понимания единства математики и ее междисциплинарных связей (как внутренних, так и внешних) и ее культурно-исторического значения. Она является итоговой, осмысляющей и полагающей в единый культурно-исторический контекст базовые и специальные математические дисциплины.

**Основные разделы**

Этапы развития математики вплоть до XVII века. Математика нового времени и информатика. Философские проблемы математики.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-9, ПК-10.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ДИСКРЕТНЫЕ МОДЕЛИ ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

**Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование универсальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в области механики деформируемого твердого тела.

**Основные разделы:**

Основы метода конечных элементов. Дискретные модели теории упругости. Дискретные модели теории пластичности. Дискретные модели в нелинейной механике сплошных сред.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: формирование у студентов знаний о методологии решения обратных задач.

### **Основные разделы**

Корректно и некорректно поставленные задачи. Обратные задачи математической физики. Методы решения некорректных задач. Квазирешения. Регуляризация по Тихонову. Коэффициентные обратные задачи для параболического уравнения. Идентификация правой части. Итерационные методы решения обратных задач. Коэффициентные обратные задачи для систем уравнений в частных производных.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: подготовка в области компьютерного моделирования для получения профилированного высшего профессионального образования; формирование универсальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности; приобретении будущими магистрами навыков постановки задач при моделировании процессов и явлений, а также выборе способов их исследования.

### **Основные разделы**

Теория математических моделей. Компьютерные технологии. Конечно-разностные методы. Методы частиц. Методы Монте Карло.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.



## **Аннотация к рабочей программе дисциплины НЕКОРРЕКТНЫЕ ЗАДАЧИ**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: формирование у магистров ключевых компетенций (общенаучных, инструментальных, общепрофессиональных, профильно-специализированных) на основании углубленного изучения методов исследования некорректных задач.

### **Основные разделы**

Понятие и примеры некорректных задач. Устойчивость решения, квазирешение, методы регуляризации. Интегральные уравнения. Спектральные обратные задачи и задачи теории рассеяния. Задачи для параболических, гиперболических и эллиптических уравнений.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2.

**Форма итоговой аттестации:** экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ  
МЕХАНИКИ ЖИДКОСТИ И ГАЗА**

**Цель изучения дисциплины**

Целями изучения дисциплины являются: подготовка студентов магистратуры в области прикладной математики, механики и информатики до уровня, сравнимого с аспирантами и соискателями степени PhD зарубежных вузов; формирование универсальных и профессиональных компетенций, которыми обязан владеть будущий элитный специалист в избранной сфере деятельности; студенты магистратуры должны получить необходимую эрудицию в области существующих современных подходов (методов) вычислительной механики жидкости и газа (МЖГ).

**Основные разделы**

Свойства газов и жидкостей. Основные гипотезы МЖГ. Элементы механики сплошной среды. Системы уравнений, используемых в вычислительных методах МЖГ. Элементы метода сеток. Методы решения сеточных уравнений. Методы расщепления. Другие методы.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины НЕКЛАССИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

### **Цель изучения дисциплины**

Основной целью дисциплины является обучение современным средствам и методам постановки и решения неклассических задач математической физики, и их использованию в математическом моделировании различных процессов и систем. Данная дисциплина имеет не только теоретическую, но и практическую направленность и включает в себя теоретическое исследование неклассических краевых задач математической физики, физическую интерпретацию постановки задачи (математической модели) и ее решения, а также численный эксперимент на ЭВМ.

### **Основные разделы**

Неклассические краевые задачи для линейных уравнений второго порядка; Краевые задачи для неклассических уравнений математической физики

### **Планируемые результаты обучения**

ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины СИСТЕМА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСТКИ LATEX**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является понимание возможностей LaTeX для работы с разными форматами представления информации, формирование у студентов умения использовать возможности издательской системы LaTeX и ее современных расширений для того, чтобы профессионально оформлять и представлять результаты выполненной работы, как для докладов, так и для электронных или печатных публикаций.

### **Основные разделы**

Технология LaTeX для подготовки научных публикаций. Основы программирования в LaTeX. Программирование презентационных эффектов. Графический язык «Meta».

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОК-3, ОПК-1.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины ОСНОВЫ МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины является освоение студентами современных тенденций развития теории алгоритмов численного статистического моделирования, которые находят широкое применение при решении задач в области прикладной математики и информатики.

### **Основные разделы**

Моделирование случайных величин. Моделирование случайных процессов и полей. Численное интегрирование методом. Решение интегральных уравнений методом Монте-Карло.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

ОПК-4.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.