

Направление подготовки
02.04.01 Математика и компьютерные науки
Магистерская программа 02.04.01.01 Математическое и компьютерное моделирование

Аннотация к рабочей программе дисциплины
ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Цель изучения дисциплины

Целями преподавания 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-4, ПК-3.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

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-4, ОПК-5.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ,
НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ**

Цель изучения дисциплины

Формирование у учащихся знаний об архитектуре компьютерных сетей и сети Интернет; знаний современных методов и технологий, применяемых при разработке Интернет-приложений; умений разработки программного обеспечения, функционирующего в Интернет, в том числе, с применением современных архитектурных решений, библиотек и каркасов; навыков работы с современными информационными источниками, необходимыми при разработке программного обеспечения; культуры разработки Интернет-приложений, в том числе: следование открытым и общепринятым стандартам; ориентация на безопасность, надежность и интероперабельность приложений; следование общепринятым подходам и тенденциям при разработке программного обеспечения.

Основные разделы

Программирование на языке Java. Сетевое программирование. Веб-программирование на стороне клиента. Веб-программирование на стороне сервера. Общие вопросы разработки Интернет-приложений.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ

Цель изучения дисциплины

Усвоение сведений об основах построения сетей передачи информации, в том числе современных вычислительных сетей и коммуникационных систем.

Основные разделы:

Основы организации и функционирования вычислительных сетей. Основы передачи данных в телекоммуникационных системах. Организация стека протоколов TCP/IP и сети Интернет.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
НАДЕЖНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ И ВЫЧИСЛЕНИЯ
С ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТЬЮ**

Цель изучения дисциплины

Получение студентами компетенций достаточных для разработки и реализации численных алгоритмов высокой точности и оценок. Настоящая дисциплина предназначена для ознакомления будущих специалистов в области вычислительной математики с разновидностями современных подходов, принципов и методов разработки надежных вычислительных алгоритмов и программного обеспечения. При изучении данного курса студенты должны знать основы численных методов, вычислительной математики, функционального анализа.

Основные разделы

Интервальный анализ. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем нелинейных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений. Решение краевых задач МКЭ повышенного порядка точности. Построение разностных схем повышенного порядка точности. Итерационное уточнение и методы коррекции невязки.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ
УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

Цель изучения дисциплины

Ознакомление студентов с основными способами построения и исследования схем метода конечных элементов для типичных задач математической физики.

Основные разделы

Математические основы и вспомогательные результаты. Пространства конечных элементов и оценки погрешности интерполяции. Метод конечных элементов для эллиптических уравнений.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

Цель изучения дисциплины

Формирование у студентов знаний о методологии математического моделирования при исследовании биологических и экологических систем.

Основные разделы

Методология математического моделирования. Упрощенные математические модели гидродинамики. Простейшие модели математической биологии. Математический аппарат задач экологии. Численные методы решения. Построение математических моделей водных экосистем.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОПРОИЗ-
ВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

Цель изучения дисциплины:

Знакомство студентов с классами современных суперкомпьютеров, изучения особенностей многопоточного, и распределенного согласованного программирования. Задачи, решаемые на практических занятиях: освоение приемов создания многопоточных программ на языке Си с использованием технологии OpenMP; освоение основных возможностей параллельного программирования на языке Си с использованием библиотеки MPI для высокопроизводительных кластеров; совмещение технологий OpenMP и MPI для SMP-узловых кластеров.

Основные разделы

Обзор области высокопроизводительных вычислений. Архитектуры современных ВС, технологии и средства согласованного параллельного программирования. Технология OpenMP. Технология MPI. Совмещение технологий OpenMP и MPI при программировании для SMP-узловых кластеров.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР

Цель изучения дисциплины

Подготовка студентов к защите магистерской диссертации, представлению в научных изданиях и на конференциях результатов научных исследований в области математики и компьютерных наук.

Основные разделы

Требования к магистерской диссертации и ее общая структура. Практика публичных выступлений студентов по результатам научных исследований.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИКИ

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-4, ПК-10, ПК-11, ПК-12.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
МЕХАНИКА ВОЛНОВЫХ ДВИЖЕНИЙ ДЕФОРМИРУЕМЫХ СРЕД**

Цель изучения дисциплины

Ознакомление обучаемых с общими методами математического описания процессов распространения волн напряжений и деформаций в упругих, вязкоупругих и упругопластических средах, а также формирование умений и навыков применения изученного материала к анализу волновых явлений.

Основные разделы

Общие сведения. Модели механики деформируемых сред. Волны в упругих и пластических средах.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
ВОЛНОВЫЕ ДВИЖЕНИЯ ДЕФОРМИРУЕМЫХ СРЕД**

Цель изучения дисциплины

Ознакомление обучающихся с общими методами математического описания процессов распространения волн напряжений и деформаций в упругих, вязкоупругих и упругопластических средах, а также формирование умений и навыков применения изученного материала к анализу волновых явлений.

Основные разделы

Общие сведения. Модели механики деформируемых сред. Волны в упругих и пластических средах.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ
ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

Цель изучения дисциплины

Формирование у студентов знаний о наиболее употребляемых в настоящее время численных методов и приемов их алгоритмической реализации при решении многомерных задач механики сплошной среды.

Основные разделы

Описание наиболее употребляемых одномерных разностных схем и их обобщение на многомерный случай. Исследование свойств разностных методов многомерных задач. Экономичные разностные схемы решения многомерных задач. Численные методы решения уравнений газовой динамики. Численные методы решения уравнений Навье-Стокса сжимаемого теплопроводного газа и несжимаемой жидкости. Конечно-разностные методы, метод конечных объемов, метод конечных элементов, метод граничных элементов, метод частиц в ячейках. Методы повышения точности решений. Реализация численных методов в современных математических пакетах Mathcad, Matlab.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
РАЗНОСТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МНОГОМЕРНЫХ
ЗАДАЧ МЕХАНИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ**

Цель изучения дисциплины

Формирование у студентов знаний о наиболее употребляемых в настоящее время численных методов и приемов их алгоритмической реализации при решении многомерных задач механики сплошной среды.

Основные разделы

Описание наиболее употребляемых одномерных разностных схем и их обобщение на многомерный случай. Исследование свойств разностных методов многомерных задач. Экономичные разностные схемы решения многомерных задач. Численные методы решения уравнений газовой динамики. Численные методы решения уравнений Навье-Стокса сжимаемого теплопроводного газа и несжимаемой жидкости. Конечно-разностные методы, метод конечных объемов, метод конечных элементов, метод граничных элементов, метод частиц в ячейках. Методы повышения точности решений. Реализация численных методов в современных математических пакетах Mathcad, Matlab.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Цель изучения дисциплины

Всестороннее изучение геоинформационных систем (ГИС), изучение идеи и опыта комплексного тематического картографирования, на основе системного использования разнохарактерных данных с целью извлечения новых знаний о географических объектах. Курс призван сформировать профессиональные и общеобразовательные компетенции будущих специалистов в достаточно широкой области геоинформатики, через ознакомление их с общими принципами получения, управления, анализа и представления пространственной информации с помощью сетей вычислительных систем, а также выработки навыков по выбору аппаратного, программного обеспечения, моделей сбора и обработки геоданных. В итоге это позволит будущим специалистам производить построения как изолированных однопользовательских, так и распределенных многопользовательских географических информационных систем (ГИС), в разных предметных областях.

Основные разделы

Введение в ГИС. Знакомство с общей геоинформатикой и краткий обзор прикладной и специальной геоинформатики. Аппаратное обеспечение ГИС. Компоненты, составляющие вычислительное ядро ГИС. Обзор основных вычислительных технологий, знание которых необходимо для грамотного выбора аппаратной базы построения ГИС. Программное обеспечение ГИС. Выбор программного обеспечения для ГИС в соответствии со стандартами совместимости, необходимым уровнем безопасности и функциональными свойствами. Данные ГИС. Организация процесса сбора данных, обоснование затрат на сбор данных.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины ИНФОРМАЦИОННО-ГРАФИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Цель изучения дисциплины

Всестороннее изучение информационно-графических систем (ИГС), изучение идеи и опыта комплексного тематического картографирования, на основе системного использования разнохарактерных данных с целью извлечения новых знаний о географических объектах. Курс призван сформировать профессиональные и общеобразовательные компетенции будущих специалистов в достаточно широкой области геоинформатики, через ознакомление их с общими принципами получения, управления, анализа и представления пространственной информации с помощью сетей вычислительных систем, а также выработки навыков по выбору аппаратного, программного обеспечения, моделей сбора и обработки геоданных. В итоге это позволит будущим специалистам производить построения как изолированных однопользовательских, так и распределенных многопользовательских географических информационных систем (ИГС), в разных предметных областях.

Основные разделы:

Введение в ИГС. Знакомство с общей геоинформатикой и краткий обзор прикладной и специальной геоинформатики. Аппаратное обеспечение ИГС. Компоненты, составляющие вычислительное ядро ИГС. Обзор основных вычислительных технологий, знание которых необходимо для грамотного выбора аппаратной базы построения ИГС. Программное обеспечение ИГС. Выбор программного обеспечения для ИГС в соответствии со стандартами совместимости, необходимым уровнем безопасности и функциональными свойствами. Данные ИГС. Организация процесса сбора данных, обоснование затрат на сбор данных.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

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

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

LaTeX – технология подготовки научного текста для публикации. Основы программирования в TeX и LaTeX. Программирование презентационных эффектов. Графический язык “Meta”.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

ОК-3, ОПК-4.

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-1.

Форма промежуточной аттестации: зачет.