

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Символьные и алгебраические методы в прикладной математике (Scientific Computing I)

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний и представлений об основных алгебраических методах, применяемых при построении и исследовании математических моделей. Рассматриваемые разделы теории алгоритмов и математического моделирования имеют важное значение для практического применения и составляют неотъемлемую часть языка современных компьютерных наук.

Основные разделы:

1. Структуры данных и основные задачи компьютерной алгебры.
2. Системы полиномиальных уравнений и базисы Гребнера.
3. Последовательности полиномиальных остатков и субрезультанты.
4. Быстрые алгоритмы в компьютерной алгебре.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Численная линейная алгебра (Numerical Linear Algebra)

Цель изучения дисциплины: формирование навыков и знаний для освоения и анализа существующих численных алгоритмов линейной алгебры и разработки собственных алгоритмов решения задач, возникающих в различных отраслях науки и технологии.

Основные разделы

1. Предварительные сведения.
2. Точные методы численной линейной алгебры.
3. Проблема собственных значений.
4. Итерационные методы численной линейной алгебры.
5. Метод наименьших квадратов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОПК-3, ОПК-5, ПК-2.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Математическое моделирование (Mathematical Modeling)

Цель изучения дисциплины: обучение студентов основным принципам построения математических моделей и их применению для исследования различных природных, технологических и социальных процессов.

Основные разделы:

1. Основные понятия и принципы математического моделирования.
2. Классификация математических моделей.
3. Построение математических моделей.
4. Элементы теории динамических систем.
5. Математические модели химической кинетики.
6. Популяционная динамика.
7. Математические модели механики сплошных сред.
8. Стохастическое моделирование.
9. Моделирование финансовых и экономических процессов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОК-2, ОК-3, ОПК-4.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Численный анализ и оптимизация (Numerical Analysis and Optimization)

Цель изучения дисциплины: формирование навыков и знаний для освоения и анализа существующих численных и оптимизационных алгоритмов и разработки собственных алгоритмов решения возникающих перед ними в различных отраслях науки и технологии задач.

Основные разделы:

1. Интерполяция и приближение функций.
2. Интегрирование дифференциальных уравнений.
3. Методы оптимизации.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций) ОК-1, ОПК-5, ПК-2.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Вычислительная статистика (Statistical Computing)

Цель изучения дисциплины: изучение математических и алгоритмических методов анализа многомерных данных различной природы; знакомство с практическими приложениями математических методов анализа и классификации объектов, построение кластеризаций, выявление закономерностей иными способами, требующимися условиями исследовательской задачи.

Основные разделы:

1. Классические методы статистического анализа.
2. Методы главных компонент, метод главных кривых.
3. Методы кластеризации.
4. Методы визуализации данных.
5. Метод упругих карт.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОПК–4, ПК-1.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Компьютерная алгебра (Scientific Computing II)

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний и представлений об основных методах современной компьютерной алгебры.

Основные разделы:

1. Алгоритмы факторизации многочленов.
2. Разрешимость теорий 1-го порядка в компьютерной алгебре.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОПК-2, ПК-2.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Научно-исследовательский семинар (Research Seminar)

Цель изучения дисциплины: выработка у студентов компетенций и навыков проведения научного исследования и познакомить их с основными методами научной работы как на примере известных общих результатов и алгоритмов решения конкретных прикладных задач, задач моделирования сложных процессов и систем так и на примере решения задач, возникающих в тематике, выбранной слушателями для научной работы.

Основные разделы:

1. Методика написания исследовательской работы
2. Подготовка публикаций.
3. Семинары в виде коллективного обсуждения намерений магистрантов по выполнению магистерского исследования.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОК-2, ОПК-1, ПК-1.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Теория чисел, конечные поля и их приложения
(Number Theory, Finite Fields and Their Applications)

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний об основных понятиях и методах современной вычислительной теории чисел, теории конечных полей, а также представлений о современных приложениях к алгебраической теории кодирования и криптографии.

Основные разделы:

1. Тестирование чисел на простоту.
2. Алгоритмы факторизация целых чисел.
3. Конечные поля и многочлены над ними.
4. Дискретное логарифмирование.
5. Криптография с открытым ключом.
6. Приложение к теории кодирования.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОПК-1, ПК-2.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Статистическое моделирование (Statistical Modeling)

Цель изучения дисциплины: ознакомление слушателей с основными понятиями и представлениями современных методов статистического анализа сложных и многомерных данных и методами и алгоритмами обработки таких данных.

Основные разделы:

1. Методы главных компонент, метод главных кривых.
2. Методы кластеризации.
3. Метод упругих карт.
4. Метод топологических грамматик.
5. Восстановление пропущенных данных.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОПК-4, ПК-2.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Математические модели в ММС
(Mathematical Models of Continua)

Цель изучения дисциплины: ознакомление с основными математическими моделями и методами механики сплошных сред (жидкостей, газов и деформируемых твердых тел).

Основные разделы:

1. Основные понятия и принципы математического моделирования.
2. Основы механики сплошных сред.
3. Газовая динамика.
4. Динамика вязкой жидкости.
5. Турбулентность.
6. Теория упругости.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ПК-2.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Сжатие данных (Data Compression)

Цель изучения дисциплины: ознакомить слушателей с основными понятиями теории информации и методами и алгоритмами сжатия разных типов данных.

Основные разделы:

1. Теоретико-информационные основы.
2. Классические методы сжатия данных.
3. Сжатие изображений.
4. Сжатие видео.
5. Сжатие звука.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОПК-1, ПК-2.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Решение полиномиальных уравнений. Теория и алгоритмы (Solving Polynomial Equations. Foundations and Algorithms)

Цель изучения дисциплины: ознакомление слушателей с методами и алгоритмами решения систем полиномиальных уравнений, основанными на фундаментальных фактах алгебраической геометрии, комбинаторики и теории функций.

Основные разделы

1. Результаты и дискриминанты полиномов одной переменной.
2. Комбинаторные аспекты классического дискриминанта.
3. Результат системы полиномов нескольких переменных.
4. Полиномиальные системы.
5. Аналитический подход к решению полиномиальных уравнений.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОК-1, ПК-2.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Алгоритмы компьютерной алгебры для дифференциальных уравнений
(Computer Algebra Algorithms for ODE's and PDE's)

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний и представлений о современных символьных методах интегрирования и дифференцирования.

Основные разделы:

1. Интегрирование элементарных функций.
2. Символьное решение дифференциальных уравнений.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОК-3, ПК-1.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Вычислительная теория групп (Computational Group Theory)

Цель изучения дисциплины: ознакомление слушателей с основными понятиями и представлениями современных методов исследования строения алгебраических структур.

Основные разделы:

6. Методы представления конечных групп.
7. Алгоритм Кнута-Бендикса.
8. Алгоритм Шраера-Симса.
9. Алгоритм Перемножения-Замены.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОК-1.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Основы написания научной работы (Foundations of Academic Writing)

Цель изучения дисциплины: ознакомление с понятием научное исследование, научная работа, с требованиями, предъявляемыми к написанию (изложению) различных видов научной работы, с современными методами и возможностями написания научной работы.

Основные разделы:

1. Методология, методы, логика научного исследования.
2. Методика работы с источниками информации.
3. Научные работы, подготовка текста исследования, оформление и защита исследовательской работы.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОПК-1.

Форма промежуточной аттестации: зачет