

СПИСОК КЛЮЧЕВЫХ ТЕМ, ЗНАНИЕ КОТОРЫХ НЕОБХОДИМО ДЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ НА  
МАГИСТЕРСКУЮ ПРОГРАММУ  
«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»

1. Задачи математического анализа. Задачи поиска экстремума функций многих переменных. Операции над векторными полями. Представление функций с помощью функциональных рядов, степенных и рядов Фурье. Критерии сходимости рядов.
2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши и краевая задача для систем дифференциальных уравнений. Задача на собственные значения.
3. Вариационное исчисление. Постановки задач, основанные на вариационном принципе.
4. Уравнения математической физики. Постановки задач для уравнений колебаний, диффузионных и эллиптических уравнений. Постановки задач. Граничные и начальные условия.
5. Современные вычислительные алгоритмы линейной алгебры. Операции с ленточными матрицами. Параллельные методы решения алгебраических уравнений. Метод последовательной верхней релаксации.
6. Численные методы решения задач математического моделирования. Разностные схемы для уравнений в частных производных, вариационно-сеточные методы для решения систем интегральных уравнений. Методы нахождения минимумов функций многих переменных. Аппроксимация, сходимость и устойчивость методов.
7. Параллельная реализация численных моделей на суперкомпьютерах. MPI – технология для распараллеливания задачи.
8. Методы статистической обработки данных. Основные методы статистической обработки данных экспериментов. Нейросети. CVD алгоритм. Методы распознавания образов.
9. Вычислительные нанотехнологии. Метод квантовой молекулярной динамики для моделирования наносистем. Решения уравнения Шредингера для модельных потенциалов.
10. Методы обработки изображений и визуализация результатов научных вычислений.

## СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. В 2-х частях. Часть 1 (Серия «Курс высшей математики и математической физики»). М.: Изд-во «Физматлит», 2009, 648 Стр.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. В 2-х частях. Часть 2 (Серия «Курс высшей математики и математической физики»). М.: Изд-во «Физматлит», 2009, 464 Стр.
3. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А. Г. Дифференциальные уравнения (Серия «Курс высшей математики и математической физики»). М.: Изд-во «Наука. Физматлит», 1998, 232 Стр.
4. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Изд-во «Наука - Главная редакция физико-математической литературы», 1969, 424 Стр.
5. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: Изд-во МГУ, 2004, 798 Стр.
6. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Изд-во «Наука», 1989, 616 Стр.
7. Костомаров Д.П., Фаворский А.П. Вводные лекции по численным методам: Учебное пособие. Серия: «МГУ. Классический университетский учебник». Москва: Изд-во «Логос», 2004, 184 Стр.
8. Тихонов А.Н., Уфимцев М.В. Статистическая обработка результатов экспериментов, учебное пособие // М.: Изд-во МГУ, 1988, Стр. 174.
9. Уфимцев М.В. Методы одномерного и многомерного статистического анализа. Часть 1: Одномерные методы. М.: Изд-во «МАКС Пресс», 2012; Часть 2: Многомерные методы. М.: Изд-во «МАКС Пресс», 2013.
10. Попов А.М. Вычислительные нанотехнологии. М.: Изд-во «КНОРУС», 2014. 312 Стр.
11. Хокни Р., Иствуд Дж. Численное моделирование методом частиц. М.: Изд-во «Мир», 1987. 640 Стр.
12. Антонов А.С. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP: Учебное пособие (Серия «Суперкомпьютерное образование»). М.: Изд-во МГУ, 2012, 344 Стр.
13. Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов. М.: Изд-во «Мир», 1978, 414 Стр.

## СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Marx D., Hutter J. Ab initio molecular dynamics: Theory and implementation // Modern Methods and Algorithms of Quantum Chemistry. 2000. 1. P.P. 329–477.
2. Daan Frenkel, Berend Smitt. «Understanding Molecular Simulation. From Algorithms to Applications». Academic Press, 2002, P. 638.
3. Вапник В.Н., Червоненкис А.Я. Теория распознавания образов. Статистические проблемы обучения. М. Изд-во «Наука», 1974, 416 Стр.
4. Peter S. Pacheco. Parallel Programming with MPI // Morgan Kaufmann Publishers, Inc, San Francisco, California, 1997, 418 P.
5. Антонов А.С. Введение в параллельные вычисления. Методическое пособие. М.: Изд-во МГУ - НИВЦ.
6. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика (пер. с англ. Ю.А.Зуев, В.А.Точенов), 1992.
7. Тыртышников Е.Е. Методы численного анализа. М.: Изд-во «Академия», 2006, 291 Стр.
8. <http://www.netlib.org/linpack/>
9. Академия Intel: Программирование на кластерах с использованием инструментов Intel (Intel Cluster Studio). Параллельные проблемно-ориентированные библиотеки: BLAS, Lapack, Scalapack, FFTW, PETSc, MKL, ...