

**СПИСОК КЛЮЧЕВЫХ ТЕМ, ЗНАНИЕ КОТОРЫХ НЕОБХОДИМО ДЛЯ  
ПОСТУПЛЕНИЯ НА МАГИСТЕРСКУЮ ПРОГРАММУ  
«Многомасштабное моделирование и методы анализа данных в  
естественнонаучных исследованиях»**

1. Операции над матрицами, матричные разложения (LU, QR). Вычислительная сложность алгоритмов, параллельная сложность.
2. Сингулярное разложение матрицы. Наилучшие приближения матрицы на множестве матриц ограниченного ранга.
3. Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Необходимое и достаточное условие сходимости метода простой итерации.
4. Метод минимальных невязок на пространствах Крылова. Метод сопряженных градиентов.
5. Полная и частичная проблема собственных значений. Степенной метод. QR-алгоритм. Метод Арнольди. Метод Ланцоша.
6. Приближение функций: полиномиальная интерполяция, сплайны, равномерные приближения, полиномы Чебышева. Метод наименьших квадратов.
7. Методы минимизации: метод простой итерации, метод Ньютона, релаксация, градиентный метод с дроблением шага, метод скорейшего спуска.
8. Быстрое преобразование Фурье.
9. Математические методы распознавания образов, машинного обучения.
10. Дискретная математика.
11. Теория групп, колец, полей.
12. Методы обработки и распознавания изображений.
13. Методы дискретной и непрерывной оптимизации.
14. Программирование на языке C/C++, в среде MATLAB и на языке Python.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. - Наука, 1988.
2. Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков, Численные методы. Наука, 1987.
3. Дж. Голуб, Ч. Ван Лоун, Матричные вычисления, Мир, 1999.
4. В.В. Воеводин, Вычислительные основы линейной алгебры. Наука, 1977
5. В.Н. Вапник. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным. - Наука, 1979.

6. Воронцов К.В. Математические методы обучения по прецедентам (теория обучения машин). Курс лекций. [www.machinelearning.ru](http://www.machinelearning.ru)
7. Б. Поляк. Введение в оптимизацию, Наука, 1983.
8. И.Х. Сигал, А.П. Иванова. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы. М.: Физматлит, 2003.
9. Кеннеди Берман. Основы Python для Data Science. Издательство «Питер», 2023.