

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ
ФАКУЛЬТЕТА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
МГУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА

Передовые методы искусственного интеллекта

Направление подготовки: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1.1. Векторные пространства, линейная зависимость. Базис, ранг системы векторов.

1.2. Матрицы, операции, определитель. Обратная матрица, решение СЛАУ. Теорема Кронекера–Капелли.

1.3. Собственные значения и векторы. Диагонализация. Приведение квадратичных форм.

1.4. Ортогональные и симметрические матрицы. Сингулярное разложение (SVD).

2. Математический анализ и оптимизация

2.1. Пределы, непрерывность. Производная, градиент, матрица Якоби и Гессе.

2.2. Экстремумы функций одной и многих переменных. Условные экстремумы, множители Лагранжа.

2.3. Интегралы: определённый, несобственный, кратные. Формула Ньютона-Лейбница, замена переменных.

2.4. Числовые и функциональные ряды. Радиус сходимости степенного ряда.

2.5. Методы оптимизации - градиентный спуск, метод Ньютона, квазиньютоновские методы, безградиентные

3. Теория вероятностей и математическая статистика

3.1. Вероятностное пространство. Условная вероятность, формула Байеса, независимость.

3.2. Случайные величины, функции распределения, плотность. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация.

3.3. Основные распределения: биномиальное, Пуассона, нормальное, равномерное, экспоненциальное.

3.4. Закон больших чисел, центральная предельная теорема.

3.5. Точечное и интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез.

4. Дискретная математика и комбинаторика

4.1. Булевы функции, нормальные формы, полнота систем.

4.2. Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания, биномиальные коэффициенты, комбинаторные тождества.

4.3. Основы теории графов: изоморфизм, связность, деревья, эйлеровы и гамильтоновы пути, планарность.

4.4. Конечные автоматы и регулярные выражения.

5. Алгоритмы и структуры данных

5.1. Асимптотическая сложность. O -, Ω -, Θ -нотация. Анализ времени работы алгоритмов.

5.2. Основные структуры данных: массивы, списки, стеки, очереди, хеш-таблицы, деревья (бинарные, BST, кучи), графы (списки смежности, матрица смежности).

5.3. Алгоритмы сортировки: пузырьковая, вставками, выбором, быстрая, слиянием, пирамидальная. Корректность и анализ сложности.

5.4. Алгоритмы поиска: линейный, бинарный, поиск в глубину (DFS), поиск в ширину (BFS).

5.5. Алгоритмы на графах: кратчайшие пути (Дейкстра, Флойд–Уоршелл), минимальное остовное дерево (Краскал, Прим).

5.6. Динамическое программирование. Жадные алгоритмы. Примеры задач и доказательство корректности.

6. Архитектура компьютеров и операционные системы

6.1. Принципы фон Неймана. Основные компоненты ЭВМ: процессор, память, шины, устройства ввода-вывода.

6.2. Иерархия памяти: кэш-память, оперативная память, виртуальная память.

6.3. Параллелизм и конвейеризация в процессорах. Закон Амдала.

6.4. Основные функции ОС: управление процессами, памятью, файловыми системами.

6.5. Межпроцессное взаимодействие (IPC). Модели виртуальной адресации памяти.

7. Машинное обучение и основы искусственного интеллекта

7.1. Основные типы задач: обучение с учителем, без учителя, с подкреплением.

7.2. Линейная и логистическая регрессия. Регуляризация (L1, L2).

7.3. Метрики качества: точность, полнота, F-мера, ROC-кривая. Кросс-валидация.

7.4. Основы нейронных сетей: архитектура перцептрона, функция потерь, градиентный спуск, обратное распространение ошибки.

7.5. Ансамбли моделей: бэггинг, бустинг (общее представление).

Рекомендуемая литература:

1. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ. Начальный курс.
2. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ. Продолжение курса.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра.
4. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.
5. Тыртышников Е.Е. Матричный анализ и основы алгебры.
6. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей.
7. Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики.
8. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и её приложения. Т. 1.
9. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику.
10. Алексеев В.Б. Лекции по дискретной математике.
11. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ.
12. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1. Основные алгоритмы. Т. 3. Сортировка и поиск.
13. Абрамов С.А. Лекции о сложности алгоритмов.
14. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера.
15. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы.
16. Bishop С.М. Pattern Recognition and Machine Learning.
17. Murphy К.Р. Machine Learning: A Probabilistic Perspective.
18. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning.
19. Страуструп Б. Язык программирования С++.
20. McKinney W. Python for Data Analysis.
21. Lutz M. Learning Python.