

Курс “Прикладная математика для машинного обучения”

Описание курса

Курс направлен на студентов без математического бэкграунда. Будут изложены основные понятия необходимые для понимания методов, на которых строится машинное обучение и модели нейронных сетей. Также целью курса является разъяснить как могут быть преобразованы и представлены данные для последующего обучения моделей на них.

Курс состоит из 13 лекций и 13 семинаров. На лекциях излагаются теоретические основы перечисленных тем, с простыми примерами. На семинарах планируется разбор, демонстрация и практика применения программных реализаций и алгоритмов обозначенных теоретических объектов.

После освоения курса от слушателя ожидается в первую очередь понимание того, что из себя представляют как представлять свои данные численно, и как они обрабатываются моделями машинного обучения численно. Одновременно с этим, курс не ставит перед собой цель, обучить всех строгому выводу каждой формулы и каждой теоремы, только понимание требующееся для прикладного использования.

Программа курса

1. **Лекция:** Линейное пространство. Понятие линейной независимости. Базис линейного пространства. Понятие оператора. Векторы, скаляры, операции над векторами.
2. **Лекция:** Основы аналитической геометрии, функции прямой, плоскости.
3. **Лекция:** Матрицы, операции над матрицами. Трансформации матриц, частный пример преобразования изображений с помощью матричных операций.
4. **Лекция:** Понятие декомпозиции матрицы. Виды и назначение декомпозиций.
5. **Лекция:** Понятие собственного вектора и собственного значения. Методы вычисления.
6. **Лекция:** Решение систем линейных алгебраических уравнений: Аналитические и численные.
7. **Лекция:** Численные представления графов. Матрицы смежности, операции над ними и алгоритмы их использующие.
8. **Лекция:** Числовые и функциональные ряды, основы численных методов. Задачи аппроксимации: интерполяция и экстраполяция.
9. **Лекция:** Ряды Фурье, быстрые преобразования Фурье. Представление данных в качестве коэффициентов ряда Фурье.
10. **Лекция:** Дифференцирование. Численное дифференцирование.
11. **Лекция:** Задачи оптимизации. Понятие экстремума функции. Градиент. Классические методы оптимизации - метод Ньютона, градиентный спуск.
12. **Лекция:** Квазиньютоновские методы минимизации. BFGS, Метод Бroyдена.
13. **Лекция:** Неклассические методы оптимизации - генетические алгоритмы. Жадные алгоритмы.