

#### Список навыков, которые получит студент после обучения:

- 1) Знание и умение применять в Python свыше 5 разделов математики: линал/матан/матстат/теорвер/дискретка
- 2) Умение писать код на Python, все парадигмы: ооп, процедура, функциональное.
- 3) Работа с базами данных и знание языка SQL
- 4) Владение инструментами для работы с большими данными: Hadoop
- 5) Отладка кода и подготовка к выкатке в продакшен
- 6) Работа с программами для визуализации и презентации результатов работы

#### Оглавление:

- 1- Модуль : Линейная алгебра / numpy
- 2- Модуль: Математический анализ / SciPy / Numpy
- 3- Модуль: Теория вероятностей / Scikit-Learn, numpy, scipy
- 4- Модуль : Статистика /Pandas и SQL, Matplotlib / seaborn
- 5- Модуль: Введение в машинное обучение, выполнение проектов и оформление портфолио

1 модуль – 2 блока, уроки чередуются и сохраняются в гитхаб, вы всегда можете посмотреть качество обучения и темы.

1)Линейная алгебра

2)Numpy

**ВВЕДЕНИЕ В ЛИНЕЙНУЮ АЛГЕБРУ** – кванторы, обозначения, общие понятия.

**МАТРИЦЫ И СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ:**

Введение Скаляры, векторы, матрицы, тензоры Сложение, умножение, транспонирование  
Системы линейных уравнений

**МАТРИЦЫ И ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ, ЛИНЕЙНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ И ЛИНЕЙНАЯ ОБОЛОЧКА :**

1. Векторы в пространстве 2. Основные арифметические операции с векторами 3. Линейная комбинация векторов 4. Линейная оболочка векторов и линейная зависимость 5. Матрица в пространстве 6. Классические матричные преобразования 7. Определитель матрицы 8. Единичная и обратная матрица

**СИММЕТРИЧНЫЕ И ДИАГОНАЛЬНЫЕ МАТРИЦЫ, НОРМЫ ВЕКТОРОВ И МАТРИЦ :**

1.Симметричная и диагональная матрицы 2. Норма вектора 3. Ортогональные и векторы

**СПЕКТРАЛЬНОЕ И СИНГУЛЯРНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ МАТРИЦ. КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ И КРИТЕРИЙ СИЛЬВЕСТРА:**

1.Собственные векторы и собственные значения 2.Спектральное разложение матриц  
3.Квадратичные формы 4.Сингулярное разложение

## Numpy

темы в NumPy, которые мы будем изучать для линейной алгебры в науке о данных:

1. Понимание того, как работают `ndarrays`
2. Основные операции линейной алгебры
3. Продвинутая линейная алгебра, метод наименьших квадратов
4. Преобразования Фурье с помощью NumPy
5. Поиск ранга, определителя, трассировки
6. Матричные и векторные произведения
7. Решение линейных или тензорных уравнений
8. Понимание скаляров, векторов и матриц

Эти темы обеспечивают прочную основу для применения концепций линейной алгебры в науке о данных с использованием NumPy.

## Итоги 1 модуля:

Алгебра: Понимание основных алгебраических операций и работы с матрицами, решение уравнений и неравенств, работа с функциями и графиками, совершение математических операций на языке python(numpy)

## 2 модуль

### 1)математический анализ

2) SciPy: численное интегрирования и дифференцирования и NumPy: numpy.diff, для аппроксимации производных.

#### ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ И ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ:

1. Математическая нотация
2. Основные символы и обозначения в математической нотации
3. Окрестность точки
4. Функции одной переменной
5. Образ и прообраз функции
6. Элементарные функции
7. Композиции функций

#### ПРОСТЕЙШИЕ ПРЕДЕЛЫ И НЕКОТОРЫЕ СВЯЗАННЫЕ ПРИЕМЫ:

Структура и интуиция предела

Пределы в ML

Строгое определение

Одно- и двусторонние пределы

Алгоритм проверки предела через определение

Простейшие пределы некоторых элементарных функций

Базовые методы вычисления пределов

Продвинутые методы вычисления пределов I

Символика Ландау: применение

Продвинутые методы вычисления пределов II

#### НЕПРЕРЫВНОСТЬ И ДИФФЕРЕНЦИРУЕМОСТЬ:

Непрерывность

Дифференцируемость и Производные

Связь дифференцируемости с непрерывностью

## ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ:

Точки экстремума

Поиск точек экстремума. Метод интервалов

Производные высших порядков

Поиск точек экстремума через производную второго порядка

## ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ И ВЕКТОР-ГРАДИЕНТ:

1. Оптимизация функции нескольких переменных
2. Частные производные функции и вектор-градиент
3. Вектор-градиент
4. Дифференцируемость функций
5. Дифференциал и градиент

## ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ:

1. Стационарные точки
2. Вторая производная (дифференциал второго порядка)
3. Алгоритм поиска минимума/максимума функции
4. Градиентный спуск

## УСЛОВНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ:

1. Задача условной оптимизации
2. Метод окантованного Гессеана
3. Решение задачи условной оптимизации
4. Общий алгоритм условной оптимизации

## РЯД ТЕЙЛОРА И МАКЛОРЕНА:

1. Полином
2. Локальная аппроксимация и формула Тейлора
3. Ряд Маклорена
4. Применение разложения по Тейлору в машинном обучении

## Итоги 2 модуля:

Математический анализ: понимание дифференциального и интегрального исчисления, пределы и непрерывность функций, теория рядов, дифференциальные уравнения и применение их к анализу данных. Выполнение всех математических операций на языке python в scipy и numpy

### 3 Модуль:

1) Теория вероятностей

2) Scikit-Learn, numpy, scipy

1. Вероятностные распределения : Изучение различных вероятностных распределений, таких как нормальное распределение, равномерное распределение, биномиальное распределение и другие, и их применение в анализе данных.

2. Ожидание и дисперсия : Понимание понятий ожидания и дисперсии и их роли в описании и анализе данных.

3. Условная вероятность и независимость : Изучение условной вероятности и понятия независимости событий.

### Итоги 3 модуля:

Умение делать выводы и прогнозировать будущие события на основе вероятностных методов.

Глубокое понимание вероятности и случайных событий, условная вероятность, теоремы о полной вероятности и формула Байеса. Реализация теорвер в python.

#### 4 Модуль:

##### 1) Статистика

##### 2) Pandas и SQL, Matplotlib - seaborn

#### Статистика

1. Математическая статистика : Основы математической статистики, включая оценку параметров, проверку гипотез и доверительные интервалы.
2. Байесовская статистика : Введение в байесовский подход к статистике, байесовские модели и байесовский вывод.
3. Марковские цепи и процессы : Изучение марковских цепей и марковских процессов и их применение в моделировании последовательных данных.
4. Многомерные вероятности : Работа с многомерными вероятностями и многомерными вероятностными распределениями.
5. Временные ряды : Анализ и моделирование временных рядов с использованием вероятностных методов.
6. Бутстрэп и методы Монте-Карло : Применение бутстрэпа и методов Монте-Карло для оценки распределений и выполнения статистических вычислений.
7. Регрессионный анализ : Изучение методов регрессионного анализа с использованием вероятностных моделей.
8. Основы машинного обучения : Как теория вероятностей связана с алгоритмами машинного обучения, такими как наивный байесовский классификатор и байесовские методы.
9. Байесовская оптимизация : Применение байесовской оптимизации для поиска оптимальных параметров в машинном обучении и других областях.
10. Статистический анализ данных : Применение теории вероятностей для анализа данных, включая визуализацию данных, проверку гипотез и интерпретацию результатов.
11. Симуляция и моделирование : Использование методов симуляции и моделирования для анализа случайных процессов и создания статистических моделей.

#### Итоги 4 модуля:

Основные понятия вероятности, случайные величины и их распределения, методы описательной статистики, статистические методы оценки параметров и проверки гипотез. Реализация задач на pandas и построение графиков

#### 5 модуль:

- 1) Математическая оптимизация и Теория графов: поиск кратчайшего пути или поиск минимального остовного дерева.
- 2) Алгоритмы машинного обучения, написание перцептрона и т.д.
- 3) Введение в OpenCV, XGBoost, Pytorch
- 4) Выполнение задач на kaggle.com и участие в соревнованиях по data science
- 5) Получение сертификатов и оформление портфолио: степик, кагл, карпов курс, ods, выполнение ресёрч проектов, построение модели оттока, распознавание образов и т.д.
- 6) Выполнение проектов на фрилансе по data science
- 7) Прохождения курса <https://mlcourse.ai/book/index.html>
- 8) Введение в инструменты обработки больших массивов данных (Hadoop, MapReduce, Spark)

#### Итоги 5 модуля:

Математическая оптимизация: Понимание методов оптимизации, включая линейное программирование, градиентный спуск и оптимизацию безусловных функций. Основы машинного обучения и устройства нейронов головного мозга. **Готовое портфолио для трудоустройства.**

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В КОМАНДУ SENATOROVAI

[youtube.com/SENATOROV](https://youtube.com/SENATOROV)