

Математика для Data Science

Практические навыки высшей математики для всех методов анализа данных

Длительность курса: 162 академических часа

1 Линейная алгебра

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | Введение 1. Математика в DataScience | познакомиться с планом и структурой курса;
познакомиться с преподавателями курса;
рассмотреть примеры использования математики в практических задачах по трем модулям курса. |
| 2 | Введение 2. Матанализ/ Линейная алгебра | разобраться и вспомнить основные математические термины;
повторить ключевые термины и определения из линейной алгебры, а также установить необходимые библиотеки Python для выполнения практической части курса. |
| 3 | Матрицы. Основные понятия и операции | определять собственные числа и собственные вектора для матрицы. |
| 4 | Однородные СЛАУ | найти базис матрицы и применить его для матричных операций (имеется в виду базис однородной СЛАУ, то есть находить базис ядра оператора). |

Домашние задания

1 Домашнее задание №1

Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 1"

5	Определитель	<p>посчитать определитель любой матрицы; посчитать определитель на Python.</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Домашнее задание №2</p> <p>Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 2"</p>
6	Диагонализация матрицы	<p>определить собственные числа и собственные вектора для матрицы.</p>
7	Диагонализация матрицы	<p>диагонализировать матрицу и перевести ее в базис из собственных векторов.</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Домашнее задание №3</p> <p>Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 3"</p>
8	Матричные разложения	<p>с помощью вычисления собственных чисел и векторов разложить матрицу на составные множители; провести SVD в Python.</p>
9	Применение линейной алгебры в Data Science	<p>применить основные положения линейной алгебры в задачах Data Science</p>
10	Матричные производные	<p>взять производную от выражения по матрице.</p>

1	Теория пределов. Часть 1	<p>вычислить предел последовательности; объяснить, что такое неопределенности и какую информацию они в себе содержат.</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Домашнее задание №4</p> <p>Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 4"</p>
2	Теория пределов. Часть 2	<p>рассмотреть законы и операции над пределами; использовать пределы для решения задач.</p>
3	Непрерывность и Дифференцируемость	<p>вычислить производную любой функции или доказать, что ее не существует.</p>
4	Дифференцирование	<p>вычислить производную любой функции или доказать, что ее не существует.</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Домашнее задание №5</p> <p>Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 5"</p>
5	Функции 2-х переменных	<p>посчитать производные функции от многих переменных и проанализировать, как это может быть представлено на плоскости или в многомерном пространстве.</p>
6	Оптимизация	<p>объяснить, как вычислить максимум или минимум функции и отличать их от «седловых» точек функции.</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Домашнее задание №6</p> <p>Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 6"</p>
7	МНК и ММП	<p>обсудить определение Метода Наименьших Квадратов и</p>

научиться применять его на практике.

8 **Теория Рядов**

рассмотреть определение ряда;
определить сходимость положительных рядов.

Домашние задания

1 Домашнее задание №7

Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 7"

9 **Формула Тейлора**

заменить функцию на разложение в полином с требуемой точностью.

10 **Неопределенное интегрирование**

интегрировать функции разными способами: заменой и по частям;
интегрировать функции $x^n \cdot \sin(x)$.

Домашние задания

1 Домашнее задание №8

Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 8"

11 **Определенное интегрирование**

с помощью определённого интеграла посчитать график функции;
проанализировать способы аппроксимации значения интеграла.

12 **Несобственные интегралы**

посчитать интеграл, когда границы интегрирования стремятся в бесконечность.

13 **Применение Мат.анализа в ML**

оценить промежуточные результаты занятий и процент усвоенного материала, определить темы, которые требуют дополнительного повторения.

14 **Теория Множеств и Метрические пространства**

научиться отличать разные типы метрик и объяснить, где и для чего они применяются.

1	Случайные события. Вероятность	объяснить, что такое вероятность случайного события и вычислить вероятности сложных событий.
2	Случайные величины	познакомиться с главным объектом, который изучает теория вероятностей: объяснить, что такое случайные величины, для чего они нужны и какие у них есть характеристики.
3	Моделирование случайных величин	проанализировать какие законы распределения часто встречаются при математическом моделировании реальных явлений; смоделировать случайные величины с нужным законом распределения на компьютере.
4	Моделирование случайных величин II	проанализировать различные способы компьютерного моделирования выборки с требуемым законом распределения.
5	Пуассоновский поток событий. Моделирование системы массового обслуживания	<p>проанализировать математические модели, используемые при моделировании систем массового обслуживания; смоделировать на компьютере работу простейшей системы массового обслуживания.</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Домашнее задание №9</p> <p>Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 9"</p>
6	Задача оценивания. Метод максимального правдоподобия	объяснить, как оценивать неизвестные величины по наблюдениям и какими свойствами должны обладать хорошие оценки.
7	Выборочные характеристики. Доверительные интервалы	<p>объяснить, как оценивать по выборке закон распределения и неизвестные характеристики случайной величины; познакомиться с интервальными оценками и объяснить, в чём их преимущества и недостатки по сравнению с точечными оценками.</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Домашнее задание №10</p>

Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 10"

8	Проверка гипотез	объяснить в чём заключается задача проверки статистической гипотезы и как правильно сформулировать ответ в этой задаче, как принимается решение, принять гипотезу или отвергнуть.
9	Проверка гипотез в А/В тестировании	проанализировать какие гипотезы проверяются при А/В-тестировании и разобрать критерии их проверки.
10	Проверка гипотезы о законе распределения	<p>двумя способами проверить гипотезу о том, что наблюдения действительно имеют тот закон распределения, который предлагается.</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Домашнее задание №11</p> <p>Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 11"</p>
11	Дисперсионный анализ (ANOVA)	проверить гипотезу о том, что интересующий нас числовой показатель подвержен влиянию некоторого фактора.
12	Виды зависимостей. Шкалы измерения признаков	научиться не путать разные виды зависимостей, не делать поспешные выводы о наличии причинно-следственной связи между признаками; рассмотреть три шкалы измерения признаков и возможности перехода между ними.
13	Исследование зависимостей: Номинальные признаки	исследовать зависимость пары номинальных признаков с помощью проверки гипотез и нормированных коэффициентов связи.
14	Исследование зависимостей: Порядковые и количественные признаки	<p>исследовать зависимость пары порядковых и количественных признаков.</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Домашнее задание №12</p> <p>Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 12"</p>

15	Линейная регрессия	спрогнозировать количественный признак по значению одного или нескольких объясняющих признаков; разобраться с преимуществами и недостатками двух методов решения этой задачи.
16	Снижение размерности: Метод главных компонент	уменьшить количество влияющих переменных без ухудшения информативности.
17	Снижение размерности: Факторный анализ	научиться понижать размерность многомерных данных до заранее заданного значения.
18	Кластерный анализ	научиться выделять кластеры (скопления похожих друг на друга объектов) в выборке объектов, имеющих много характеристик.
19	Классификация наблюдений: логистическая и пробит регрессии, метод ближайших соседей (KNN)	научиться по обучающей выборке классифицировать имеющие несколько признаков объекты на два или несколько классов.
20	Классификация наблюдений: байесовский классификатор	по обучающей выборке проклассифицировать имеющие несколько признаков объекты на несколько классов с помощью байесовского классификатора.

Домашние задания

1 Домашнее задание №13

Цель: Цель и результат, пошаговая инструкция выполнения домашнего задания и критерий оценивания описаны в файле "Домашнее задание 13"

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | Выбор темы и организация проектной работы | <p>выбрать и обсудить тему проектной работы;
спланировать работу над проектом;
ознакомиться с регламентом работы над проектом.</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Проектная работа</p> <p>Цель: В этом ДЗ студент выберет и утвердит тему проектной работы в чате с преподавателем тему проекта, презентует и защитит проект.</p> <hr/> |
| 2 | Консультация по проектам и домашним заданиям | <p>получить ответы на вопросы по проекту, ДЗ и по курсу.</p> <hr/> |
| 3 | Защита проектных работ | <p>защитить проект и получить рекомендации экспертов.</p> |