

## Темы занятий “Основы Python для работы с научными данными”

1. Введение в программу курса. Краткое устройство современных компьютеров и обобщенный обзор операционных систем. Языки программирования, их классификация и области применения. Сложность алгоритмов и время их выполнения. Интерпретируемые и интерактивные языки программирования. Готовые программные системы, и встроенные языки программирования. Краткая история, преимущества и недостатки языка Python. Установка интерпретатора Python и среды разработки.
2. Основы синтаксиса Python. Ввод и вывод в консоль. Типы чисел. Основные операторы. Условные операторы и циклы. Списки, кортежи, словари, множества и строки. Ключевые слова и встроенные функции. Оформление кода.
3. Работа с числами. Целые числа и операции над ними. Вещественные числа. Комплексные числа. Преобразование типов. Модуль `math`. Списки. Индексы и срезы списков. Вложенные списки. Основные методы списков.
4. Функции. Параметры и аргументы функции. Строки. Литералы строк, подавление экранирования. Длинные строки. Функции и методы строк. Методы `find`, `replace`, `split`. Форматирование строк, метод `format`, вывод чисел.
5. NumPy. Основные типы данных. Числовые массивы NumPy. Арифметические операции над массивами. Атрибуты `ndim`, `shape`, `size`. NumPy `ones`, `zeros`, `identity`, `random`. Методы `copy`. Линейная алгебра с `scipy.linalg`.
6. Работа с файлами. Открытие файла, режимы доступа. Простое чтение/запись в файл. Конструкции `with .. as` и `try .. except`. Методы `numpy.loadtxt`, `numpy.savetxt`. Модуль `os`. Пример работы с файловой системой, использования модуля `os.path`.
7. Работа с графиками в `matplotlib`. Простейшие примеры `pyplot`. Свойства линии и точки. Пределы отображения, положение осей, масштабирование и сетки. Легенда и заголовки. Отображение изображений, и тепловых карт. Работа со шрифтами. Сохранение рисунка. Подготовка графиков к публикации.
8. Численное интегрирование функций. Методы прямоугольников, трапеций, и средних, методы Симпсона и Рунге. Численное интегрирование дифференциальных уравнений. Метод Эйлера, методы Рунге-Кутты. Обзор модуля `Scipy.integrate`. Интегрирование функций с методом `quad`, `trapz`, `simps`. Методы `scipy.integrate` для решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений примеры использования `solve_ivp` и `RK45`.
9. Интерполяция, интерполяция ближайшим соседом. Схема Горнера, интерполяционные многочлены, сплайн-функции, полином Лагранжа. Интерполяция функций нескольких переменных. Численное дифференцирование. Обзор методов `scipy.interpolate`. Численное дифференцирование зашумленных данных.
10. Решение конечных уравнений. Метод дихотомий, метод итераций и метод Ньютона. Задачи поиска экстремума. Обобщенный обзор градиентных методов

и подходов к задаче нахождения глобального минимума. Обзор методов `scipy.optimize`. Оптимизация простых кинетических моделей.

11. Преобразование Фурье. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Обзор методов `scipy.fftpack`. Анализ и фильтрация периодических зашумленных сигналов.

12. Использование модулей для матстата?

13. Объектно ориентированное программирование?

14. Базовые понятия и методы data science?

15. Простейшие графические интерфейсы?

16. ...

17. ...

18. ...