

Спецкурс «Научный Python» (5 курс)

Аннотация

Современный исследователь в сфере астрономии и космических наук вынужден обладать не только знаниями в своей узкой предметной области, но и широкими познаниями в математике и физике, умением говорить и писать на английском языке и пользоваться системами подготовки текстов к публикации. К этому списку нужно добавить и умение программировать. К сожалению, процесс написания программ требует не только базовых знаний об алгоритмах и работе компьютера, которые студент получает на первых курсах, но и практических знаний в области конкретных языков программирования, библиотек и инструментов разработки.

Настоящий курс предлагает слушателю познакомиться или развить имеющиеся навыки программирования на языке Python. В последние пять лет этот язык стал де-факто стандартом быстрого создания программ во многих областях науки. Для Python написано большое количество библиотек, в том числе предназначенных для научных целей.

Спецкурс рассчитан на семестр семинарских занятий, предусматривается отчётность в виде сдачи индивидуального проекта и зачёта.

Спецкурс предназначен для студентов, обладающих базовыми навыками программирования на каком-либо языке, знакомство с языком Python необязательно.

Структура курса

1. Базовые сведения о языке.
 - a. Python как высокоуровневый объектно-ориентированный язык
 - b. Встроенные типы и операторы
 - c. Функции, классы и генераторы
 - d. Некоторые модули стандартной библиотеки (`os`, `sys`, ...)
 - e. Файл с расширением `.py` как модуль
2. Научные библиотеки
 - a. Numpy и Pandas
 - i. Загрузка и подготовка данных
 - ii. Операции с векторами и матрицами
 - iii. Срезы матриц
 - b. Matplotlib
 - i. Построение двумерных графиков
 - ii. Использование LaTeX в подписях
 - c. Scipy
 - i. Интерполяция данных
 - ii. Решение уравнений и задач оптимизации
 - iii. Работа со статическими распределениями
 - d. Astropy
 - i. Загрузка данных (FITS, VOTable)
 - ii. Координаты и время
 - iii. Вычисления в размерных величинах
 - e. SymPy
 - i. Символьные вычисления
3. Инструменты разработки

- a. Интерактивные среды iPython и Jupyter
 - b. Виртуальное окружение и установка сторонних пакетов
 - c. Создание собственных пакетов
 - d. Модульное тестирование (unit testing)
 - e. Функциональное и объектное программирование
4. Средства увеличения производительности программ
- a. Многопоточное выполнение
 - b. Язык Cython
 - c. Написание модулей на C/C++

Константин Леонидович Маланчев,
отдел Релятивистской астрофизики ГАИШ МГУ,
31 комната,
malanchev@physics.msu.ru