Спецкурс «Научный Python»

# 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.
   1. Python как высокоуровневый объектно-ориентированный язык
   2. Встроенные типы и операторы
   3. Функции, классы и генераторы
   4. Некоторые модули стандартной библиотеки (os, sys, …)
   5. Файл с расширением .py как модуль
2. Научные библиотеки
   1. Numpy и Pandas
      1. Загрузка и подготовка данных
      2. Операции с векторами и матрицами
      3. Срезы матриц
   2. Matplotlib
      1. Построение двумерных графиков
      2. Использование LaTeX в подписях
   3. Scipy
      1. Интерполяция данных
      2. Решение уравнений и задач оптимизации
      3. Работа со статическими распределениями
   4. Astropy
      1. Загрузка данных (FITS, VOTable)
      2. Координаты и время
      3. Вычисления в размерных величинах
   5. Sympy
      1. Символьные вычисления
3. Инструменты разработки
   1. Интерактивные среды iPython и Jupyter
   2. Виртуальное окружение и установка сторонних пакетов
   3. Создание собственных пакетов
   4. Модульное тестирование (unit testing)
   5. Функциональное и объектное программирование
4. Средства увеличения производительности программ
   1. Многопоточное выполнение
   2. Язык Cython
   3. Написание модулей на C/C++

Константин Леонидович Маланчев,

отдел Релятивистской астрофизики ГАИШ МГУ,

31 комната,

malanchev@physics.msu.ru