
INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE PYTHON ORIENTADO A INGENIERÍAS Y FÍSICA

PROFESOR: Dr. Juan Fiol

DURACION: 1/2 materia (64 hs.)

Clase 1: Introducción, Instalación y ejemplos básicos de Python

- Introducción a la materia, objetivos, metodología
- Introducción al lenguaje de programación
- Instalación y preparación de entorno
- Distintos usos de Python (Terminales, notebook, scripts)
- Comandos de lpython
- Documentación interna y externa
- Ejemplos
- Ejercicios

Clase 2: Conceptos básicos: Tipos

- Biblioteca Standard y paquetes
- Tipos de variables, asignaciones, operaciones y métodos:
 - Variables numéricas
 - Variables lógicas
 - Variables de texto: strings
 - Introducción a Listas
- Introducción a control de flujo
- Ejercicios

Clase 3: Conceptos básicos: Tipos y Control de flujo

- Tipos de variables, asignaciones, operaciones y métodos:
 - Más operaciones con strings
 - Listas y tuples
 - Diccionarios
 - Conjuntos
- Introducción a la entrada y salida de datos
- Control de flujo
 - Condicionales (if/elif/else)
 - Operadores lógicos
 - Loops e iteraciones
- Ejercicios

Clase 4: Control de flujo, funciones

- Más información sobre tipos y control de flujo
 - Loops e iteraciones sobre listas
 - Loops e iteraciones sobre diccionarios
- Funciones

- o Definición de funciones
- o Funciones con argumentos mandatorios
- o Número variable de argumentos
- Ejercicios

Clase 5: Módulos y funciones

- Detalles sobre argumentos de funciones
- Uso de módulos
- Manejo de archivos y estructura de directorios
- Entrada y salida de datos, archivos comprimidos
- Ejercicios

Clase 6 Breve introducción a la programación orientada a objetos en Python

- Definición y características
- Objetos y clases: diseños y encapsulamiento
- Herencia
- Desarrollo de un ejemplo
- Ejercicios

Clase 7: Paquete para manipulación de vectores: Numpy

- Introducción a Numpy
- Variables del tipo arreglo (*arrays*)
 - o Creación manual y mediante funciones
 - o Tipos de datos
 - o Arrays multidimensionales
- Cómo seleccionar partes de arreglos: *indexing* y *Slicing*
- Algunas operaciones y métodos sobre arrays
- Ejercicios

Clase 8: Introducción a visualización: Matplotlib

- Introducción a Matplotlib
- Creación de gráficos simples
- Títulos, leyendas, y otros. Introducción de fórmulas.
- Más de un gráfico por figura
- Ejercicios

Clase 9: Más sobre Numpy y manipulación de vectores

- Operaciones entre vectores
- Uso de condicionales y arrays lógicos
- Métodos de arrays, funciones y manipulación de arrays
- Cambio de forma de arrays multidimensionales
- Extensión de las dimensiones (broadcasting)
- Generación de números aleatorios
- Histogramas
- Ejercicios

Clase 10: Entrada y salida de datos

- Lectura y escritura de datos a archivos
 - o Trabajar con archivos comprimidos
 - o Datos en formato texto
 - o Datos en formatos binario
 - o Datos en otros formatos

- Personalizando la visualización
 - Archivos de configuración de matplotlib
 - Hojas de estilo
 - Creación de nuevos estilos y modificaciones
- Ejercicios

Clase 11: Introducción al paquete científico Scipy

- Introducción rápida a Scipy
 - Funciones especiales
 - Integración numérica
 - Minimización y optimización
- Breve uso en álgebra lineal
 - Descomposición de matrices
 - Autovalores y autovectores
- Resolución de ecuaciones lineales
- Una mirada rápida sobre imágenes
- Ejercicios

Clase 12: Interpolación y ajuste de curvas (fiteo)

- Interpolación de datos
- Splines y B-Splines
- Ajuste de datos por cuadrados mínimos con polinomios
- Ajuste de curvas con funciones arbitrarias
- Fiteos utilizando el paquete científico Scipy
- Ejemplo: Fiteo de picos
- Ejercicios

Clase 13: "Widgets" y gráficos interactivos

- Algo más sobre manipulación de vectores
 - Vectorización de funciones escalares
 - Unión (concatenación) de arrays
 - Enumerate para arrays
 - Un poco más sobre imágenes
- Widgets y gráficos interactivos
 - Agregar un cursor a las figuras
 - Interacción del usuario: manejo de eventos
 - Ejemplo integrado

Clase 14: Transformadas de Fourier y Graficación 3D

- Introducción a transformadas de Fourier
 - Transformada rápida de Fourier (FFT)
 - Ejemplos: Funciones periódicas y Gaussianas
 - Transformación de funciones reales
- Graficación 2D y 3D con Matplotlib
 - Histogramas en 2D (colores, colormaps, particiones hexagonales)
 - Gráficos de contornos
 - Superficies y contornos en 3D
 - Gráficos de campos vectoriales

Clase 15: Interfaces con otros lenguajes y animaciones

- Interfaces con Fortran (moderno y heredado)
- Animaciones con matplotlib

Clase 16: *Introducción breve a otras librerías científicas*

- Manejo de gran número de datos: Pandas
- Matemática simbólica: Sympy

Bibliografía

- *Documentación oficial de Python*
- *Tutorial de Python* <<http://docs.python.org.ar/tutorial/3/>>
- *Documentación de Numpy* <<http://docs.scipy.org/doc/numpy/user/>>
- *Documentación de Scipy* <<https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/>>
- *Documentación de Matplotlib* <<http://matplotlib.org>>`__
- *Introduction to Python for Science*
<<http://www.physics.nyu.edu/pine/pymanual/html/pymanMaster.html>>
- *El curso de `Python científico* <<https://github.com/mgaitan/curso-python-cientifico>>
- *Las clases de Scipy (Scipy Lectures)* <<http://scipy-lectures.org>>
- *Scipy Cookbook* <<http://scipy-cookbook.readthedocs.io/index.html>>
- *Computational Statistics in Python*
<<http://people.duke.edu/~ccc14/sta-663-2017/index.html>>