



POLITÉCNICA



# Introducción a Python para aplicaciones en Ciencia y Tecnología Nuclear

*UPM - Curso 2023/2024 - MUCTN - Seminario Avanzado*

## Descripción

Python es ampliamente considerado como uno de los lenguajes de programación más fáciles de aprender para un principiante. Es un lenguaje usado comúnmente para desarrollar sitios web y software, automatización de tareas, análisis de datos y visualización de datos. Dado que es relativamente fácil de aprender, Python ha sido adoptado por muchos no programadores, como científicos e ingenieros, y su uso se ha extendido rápidamente en el campo del cálculo numérico. La mejora de la capacidad de cálculo y de la versatilidad de las herramientas de simulación están provocando un rápido aumento de la aplicación de este tipo de tecnologías dentro del campo de la ciencia y la tecnología nuclear [1,2].

La introducción de Python en la ingeniería nuclear y las aplicaciones radiológicas permite alcanzar el conocimiento necesario que los alumnos y alumnas necesitan para incorporar las técnicas informáticas más modernas en las prácticas actuales, al mismo tiempo que ayuda a los profesionales a reemplazar las implementaciones basadas en Fortran con lenguajes de nivel superior. Este seminario se dirige a los programadores novatos en ingeniería nuclear y aplicaciones radiológicas, enseñándoles cómo analizar problemas utilizando técnicas computacionales modernas.

*Con el patrocinio de la Cátedra de Seguridad Nuclear CSN-UPM "Federico Goded"*



**POLITÉCNICA**



Durante décadas, el paradigma en la enseñanza de la ingeniería, en particular, la ingeniería nuclear, ha sido enseñar Fortran junto con métodos numéricos para resolver problemas de ingeniería. Esto ha ido cambiando lentamente a medida que se han escrito nuevos códigos utilizando lenguajes modernos, como Python, lo que resulta en una mayor necesidad de desarrollar habilidades y técnicas computacionales más modernas en ingeniería nuclear.

Este Seminario Avanzado del Máster Universitario en Ciencia y Tecnología Nuclear se engloba dentro de las actividades docentes de la Cátedra de Seguridad Nuclear Federico Goded con el patrocinio del Consejo de Seguridad Nuclear.

## Profesorado

Este seminario será impartido por el Prof. Patrick Sauvan, Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Energética de la E.T.S.I. Industriales de la UNED. Pertenece al grupo de Investigación TECF3IR de la UNED. Doctor en física por la Universidad de Provenza ha realizado su tesis doctoral sobre estudios de física atómica en plasmas creados por láseres en el laboratorio LULI de l'Ecole Polytechnique. En los 15 últimos años ha estado trabajando en el campo de la neutróica en las instalaciones de fusión nuclear, participando en proyectos internacionales como ITER o IFMIF-DONES. Está trabajando en la mejora de códigos de transporte radiación, implementando nuevas metodologías, para la realización de los estudios de protección radiológica en las instalaciones de fusión, siendo el código de transporte D1SUNED, desarrollado en el grupo TECF3IR, el código de referencia para la realización de cálculos neutrónicos en ITER. Últimamente está participando en el desarrollo de un software para la conversión de modelos CAD a modelos CGS usado por los códigos de transporte de radiación.

## Contenidos:

1. Introducción
  - a. Descripción general
  - b. Entorno y uso
  - c. Sintaxis
2. Conceptos iniciales
  - a. Tipos de datos
  - b. Variables
  - c. Operadores



**POLITÉCNICA**



- d. Estructura de datos (tuplas, listas, diccionarios, sets)
3. Estructuras de control
  - a. Condiciones if
  - b. Bucle for
  - c. Bucle while
  - d. Iteradores
4. Entrada / salida de datos
  - a. Manipulación de ficheros en Python
  - b. Operaciones con cadenas de caracteres
5. Funciones en Python
  - a. Definición de función
  - b. Funciones avanzadas (map, zip)
  - c. Función lambda
  - d. Generadores
6. Uso de módulos externos
  - a. Manipulación de módulos externos
  - b. Introducción a numpy
  - c. Introducción a scipy
7. Depuración de errores de programación

## Planificación

- Duración: 5 sesiones de 2 horas de 10:00 a 12:00h
  - Lunes 11/9
  - Martes 12/9
  - Miércoles 13/9
  - Jueves 14/9
  - Viernes 15/9
- Lugar: Biblioteca del Instituto de Fusión Nuclear Guillermo Velarde, ETS Ingenieros Industriales de la UPM.
- Se requiere el uso de ordenador. Los alumnos deben traer su ordenador a las sesiones. La biblioteca de la ETSII dispone de ordenadores portátiles en préstamo.
- Plazas limitadas al número de puestos del aula asignada. Preferencia de inscripción de los alumnos del MUCTN.
- Inscripción: <https://forms.office.com/r/YvTUynRxr5>



## Contacto

Eduardo Gallego ([eduardo.gallego@upm.es](mailto:eduardo.gallego@upm.es)), Manuel Cotelo Ferreiro ([manuel.cotelo@upm.es](mailto:manuel.cotelo@upm.es))

Tel. +34 9106 77126

José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

[www.din.industriales.upm.es](http://www.din.industriales.upm.es)

## Referencias:

1. [Computational Nuclear Engineering and Radiological Science Using Python](#)
2. [PyNE - The Nuclear Engineering Toolkit](#)