

2017-2018

- **Python: Machine Learning, Optimización y Aplicaciones**  
(1 edición)



## Información

**Teléfono: 655 23 21 81**

Email: [storal@us.es](mailto:storal@us.es)



# Datos básicos

**Número de créditos:** 80,00 horas

**Preinscripción:** A partir del 01/05/2017

**Matrícula:** A partir del 01/06/2017

**Impartición:** Del 13/09/2017 al 27/10/2017

**Precio (euros):** 390,00 (tasas incluidas)

**Modalidad:** Presencial

**Procedimientos de Evaluación:** Asistencia, Pruebas, Trabajos.

## Dirección

**Unidad Organizadora:**

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

**Director de los estudios:**

D. Sergio Luis Toral Marín

## Requisitos

Graduados y alumnos de Máster y Doctorado; así como personas interesadas con conocimientos previos de programación (no es necesario en Python).

## Objetivos

1. Proporcionar una introducción al lenguaje de programación Python y a sus principales módulos (Numpy, Matplotlib, Pandas y Scipy).
2. Introducir desde un perspectiva teórico-práctica técnicas de machine learning de regresión, clasificación y clustering, utilizando el módulo scikit-learn en Python.
3. Introducir desde una perspectiva teórico-práctica técnicas de optimización metaheurísticas basadas en trayectoria y en población, utilizando el módulo DEAP en Python.
4. Aplicaciones comerciales.

## Comisión Académica / Profesorado

D. Daniel Gutiérrez Reina. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica

D. Juan Pedro Pérez Alcántara. - Geographica Studio

D. Sergio Luis Toral Marín. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica

# Asignaturas del Curso

## Módulo/Asignatura 1. Conocimientos Básicos de Python y sus Módulos Principales

Número de créditos: 20,00 horas

**Contenido:**

- Conceptos básicos de programación en Python: variables, operaciones, control de flujo, funciones, excepciones. Creación de scripts y módulos en Python. Programación orientada a objetos. Manejo de ficheros.
- Módulo numpy: vectores y matrices en numpy. Operaciones matemáticas con vectores. Conversión de datos de ficheros en vectores. Funciones universales. Vectores Vs listas en Python.
- Módulo matplotlib: creación de gráficas en Python. Diagrama de dispersión, diagrama de barras, diagramas de barras con errores, diagrama de bigotes. Gráficas con múltiples subgráficas.

- Módulo panda: concepto de dataframe, manejo de dataframes, conversión de datos proveniente de archivos en dataframes.
- Módulo Scipy: ejemplos de uso de algoritmos incluidos en la librería científica Scipy.
- Otros: envío de correos en Python y manejo de redes sociales.

**Fechas de inicio-fin:** 13/09/2017 - 21/09/2017

**Horario:** Miércoles, jueves y viernes, en horario de tarde.

## Módulo/Asignatura 2. Machine Learning en Python: Regresión, Clasificadores y Clustering

Número de créditos: 20,00 horas

**Contenido:**

- Regresiones: Regresión lineal simple y múltiple, errores en la estimación y overfitting, regresión Ridge y Lasso, aproximaciones no paramétricas.
- Clasificadores: Introducción, clasificadores lineales (regresión logística), overfitting, árboles de decisión, ensamble de clasificadores (boosting), métricas de clasificación, aproximaciones Big Data.
- Clustering y recuperación de información: Nearest Neighbour y k-means.

**Fechas de inicio-fin:** 22/09/2017 - 04/10/2017

**Horario:** Miércoles, jueves y viernes, en horario de tarde.

## Módulo/Asignatura 3. Técnicas de Optimización en Python

Número de créditos: 20,00 horas

**Contenido:**

- Introducción a los métodos de optimización meta heurísticos: Métodos de búsqueda local basados en trayectorias tales como Hill Climbing, Simulated Annealing, Tabú Search. Métodos de búsqueda global basados en poblaciones tales como Algoritmos Genéticos (uno o varios objetivos), Algoritmos Genéticos con múltiples poblaciones, Algoritmos basados en enjambre (Particle Swarm Optimization PSO). Programación genética.
- Introducción al módulo de optimización DEAP: Optimización de problemas combinatorios (Problema del viajero). Optimización de problemas con variables continuas. Optimización multi-objetivo (NSGA II). Optimización de problemas con variables continuas con PSO. Ejemplos de programación genética (regresión simbólica).
- Modelado de un problema desde cero: Se plantea un ejercicio completo a resolver utilizando los métodos de optimización visto en este módulo.

**Fechas de inicio-fin:** 05/10/2017 - 18/10/2017

**Horario:** Miércoles, jueves y viernes, en horario de tarde.

## Módulo/Asignatura 4. Aplicaciones

Número de créditos: 20,00 horas

**Contenido:**

- Procesamiento de imágenes de satélite con técnicas de Machine Learning.
- Supervised machine learning: K-Clustering aplicado a la clasificación de patrones urbanos.
- Location science: optimización por programación lineal de una red de distribución.
- Spatial modelling: búsqueda de ubicaciones óptimas de infraestructuras.

**Fechas de inicio-fin:** 19/10/2017 - 27/10/2017

**Horario:** Miércoles, jueves y viernes, en horario de tarde.