

GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

M2090 - Computación en Ingeniería Civil

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Curso Académico 2022-2023

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos			Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos				
Módulo / materia	AMPLIACIÓN DE COMPUTACIÓN EN INGENIERÍA CIVIL AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN CIENTÍFICA				
Código y denominación	M2090 - Computación en Ingeniería Civil				
Créditos ECTS	9	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION
Profesor responsable	MIGUEL CUARTAS HERNANDEZ
E-mail	miguel.cuartas@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 1. DESPACHO - ASOCIADOS Y VISITANTES (1032)
Otros profesores	CESAR ANTONIO OTERO GONZALEZ VICTOR MANUEL GIL ELIZALDE FERNANDO JAVIER MENDEZ INCERA ALBA RICONDO CUEVA

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Resolver problemas en el ámbito de la ingeniería civil utilizando técnicas de programación y estructuras de datos.
- Manejar métodos de regresión, clasificación y agrupación sobre conjuntos de datos de aplicación en los diversos ámbitos de la ingeniería de caminos, canales y puertos utilizando técnicas de aprendizaje automático.
- Manejar herramientas para abordar problemas de grandes cantidades de datos y modelar con técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado.
- Modelizar estadísticamente los sucesos extremos, eligiendo el modelo más adecuado en cada situación.
- Modelar espacialmente conjuntos de datos geográficos.
- Identificar las variables aleatorias que influyen en los proyectos de ingeniería y cómo se tratan.
- Realizar estudios de la fiabilidad de las obras ingenieriles y plantear y resolver los problemas ingenieriles como problemas de optimización.
- Capacidad de desarrollar e integrar software de automatización o modelado de tareas propias del ámbito de la ingeniería civil.
- Describir los elementos básicos y fundamentales de la programación orientada a objetos.
- Manejar bases de datos relacionales y su aplicación a procesos ingenieriles.
- Abordar procesos de programación visual, y en particular en entornos BIM.

4. OBJETIVOS

- Conocer los fundamentos de la programación en Python y el uso de las librerías más habituales.
- Conocer las técnicas y herramientas para diseñar, desarrollar y utilizar programas de ordenador que permitan resolver problemas en el ámbito de la ingeniería civil.
- Conocer las técnicas y herramientas de aprendizaje automático necesarias para crear modelos predictivos de regresión, clasificación y agrupación.
- Conocer las técnicas y herramientas para el tratamiento y análisis de grandes volúmenes de datos.
- Adquirir la capacidad para trabajar mediante Programación Visual con modelos analíticos y numéricos avanzados de proyecto , planificación y gestión de Obra Civil.
- Adquirir la capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos por medio de dicha Programación Visual.

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS	
1	Programación con Python: Entorno Jupyter Notebooks. Fundamentos de Python. Librerías básicas.
2	Estadística computacional: Series temporales. Teoría de extremos. Análisis multivariado de datos. Geoestadística. Infraestructura de datos espaciales. Técnicas de reducción dimensional de datos (PCA). Teledetección y análisis de imágenes. Interpolación / Krigging.
3	Optimización: Optimización lineal. Optimización no lineal. Optimización dinámica. Algoritmos genéticos. Algoritmos heurísticos evolutivos. Optimización multiobjetivo. Modelado matemático con optimización.
4	Programación avanzada: Estructuras de datos. Programación orientada a objetos. Bases de datos relacionales.
5	Aprendizaje automático: Preparación de datos. Regresión, clasificación y agrupación. Métricas de rendimiento y optimización de modelos. Reducción dimensional. Regresión lineal, regresión logística, SVM, árboles de decisión, k-vecinos, redes neuronales, métodos ensemble. Aprendizaje profundo y análisis de imágenes. Aprendizaje por refuerzo.
6	Programación visual en modelos BIM: Entorno Dynamo. Diseño computacional. Dynamo para Revit y Civil 3D. Flujo de datos BIM en proyectos de ingeniería civil: intercambiadores.

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Prueba práctica de programación con Python	Evaluación en laboratorio	No	Sí	25,00
Trabajo sobre modelos de aprendizaje automático y técnicas de programación avanzada	Trabajo	No	No	25,00
Prueba práctica de Programación con DYNAMO	Evaluación en laboratorio	No	Sí	25,00
Trabajo de estadística computacional y optimización	Trabajo	No	Sí	25,00
TOTAL				100,00
Observaciones				
Para los estudiantes acogidos a regímenes a tiempo parcial la pruebas prácticas en el laboratorio podrán ser sustituidas por trabajos prácticos.				
Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar las pruebas prácticas de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados con las garantías necesarias, se adoptará una modalidad de evaluación a distancia utilizando medios telemáticos.				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Para los estudiantes acogidos a regímenes a tiempo parcial la pruebas prácticas en el laboratorio podrán ser sustituidas por trabajos prácticos.				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
Hunt, J. (2019). A Beginners Guide to Python 3 Programming. Springer.
Hunt, J. (2019). Advanced Guide to Python 3 Programming. Springer.
Géron, A. (2019). Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems. O'Reilly Media.
AutoDesk (2019). The Dynamo Primer. https://primer.dynamobim.org

Esta es la Guía Docente abreviada de la asignatura. Tienes también publicada en la Web la información más detallada de la asignatura en la Guía Docente Completa.