



## Guía docente

### 240317 - 240NR024 - Análisis de Datos en Rehabilitación

Última modificación: 16/04/2024

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona

**Unidad que imparte:** 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN NEUROINGENIERÍA Y REHABILITACIÓN (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2024

**Créditos ECTS:** 4.5

**Idiomas:** Inglés

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Joan Francesc Alonso López

**Otros:**

#### CAPACIDADES PREVIAS

---

Programación, cálculo, álgebra i estadística.

Conocimientos de señales e imágenes biomédicas.

#### REQUISITOS

---

Es recomendable cursar o haber cursado las asignaturas de Interfaces Hombre-Máquina y Neuroimagen.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

- Clases participativas y estudios de casos
- Sesiones de laboratorio
- Actividades realizadas por el alumnado y guiadas por el profesor
- Trabajo en equipo
- Aprenentatge basat en projectes

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

El objetivo principal del curso es proporcionar una visión general del flujo de trabajo en el análisis de datos, enfocándose en la neuroingeniería y la rehabilitación, usando Python.

Los objetivos específicos incluyen el aprendizaje de:

- Como configurar las herramientas necesarias para el análisis de datos, entendiendo las ventajas y limitaciones de las herramientas seleccionadas y las alternativas posibles.
- Los algoritmos de aprendizaje automático más habituales y como aplicarlos correctamente.
- La extracción de características relevantes de los datos biomédicos.
- Las herramientas estadísticas básicas y necesarias en el ámbito de la rehabilitación.
- Técnicas de selección de características para mejorar el rendimiento del proceso de análisis de datos.

En resumen, al acabar la asignatura el alumnado deberá ser capaz de desarrollar un proyecto de análisis de datos de neuroingeniería y rehabilitación sobre un ejemplo concreto.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	22,5	20.00
Horas aprendizaje autónomo	72,0	64.00
Horas grupo pequeño	18,0	16.00

**Dedicación total:** 112.5 h

## CONTENIDOS

### Introducció al Anàlisi de Dats

**Descripció:**

- Flujo de trabajo en el análisis de datos.
- Configuración de un entorno de trabajo para el análisis de datos.

**Actividades vinculadas:**

- Sesión de laboratorio 1. Python & NumPy
- Sesión de laboratorio 2. Advanced Python
- Sesión de laboratorio 3. Pandas, SciPy, regresión lineal.
- Proyecto de la asignatura.

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 9h

### Aprendizaje Automático

**Descripció:**

- Algoritmos básicos: regresión lineal, regresión logística, agrupamiento por k medianas.
- Algoritmos supervisados (clasificación).
- Algoritmos no supervisados (agrupamiento).

**Actividades vinculadas:**

- Sesión de laboratorio 2. Python avanzado.
- Sesión de laboratorio 3. Pandas, SciPy, regresión lineal.
- Sesión de laboratorio 4. Clasificación.(sklearn).
- Sesión de laboratorio 5. Agrupamiento (sklearn).
- Proyecto de la asignatura.

**Dedicación:** 34h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 12h

Aprendizaje autónomo: 16h



### Cálculo de características

**Descripción:**

- A partir de la actividad cerebral
- Del sistema neuromuscular
- Del sistema cardiaco
- Del sistema respiratorio
- Otras

**Actividades vinculadas:**

Proyecto de la asignatura

**Dedicación:** 6h

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 5h

### Estadística

**Descripción:**

- Identificación de tendencias y valores extremos.
- Comparación de grupos.
- Pruebas multivariable.

**Objetivos específicos:**

Conocer las pruebas básicas y su interpretación y utilidad en el contexto del análisis de datos.  
Utilización de medidas estadísticas para la selección de características.

**Actividades vinculadas:**

Sesión de laboratorio 7. Estadística (scipy, statsmodels)

Proyecto de la asignatura.

**Dedicación:** 9h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 6h

### Selección y extracción de características

**Descripción:**

- Selección basada en estadística
- PCA
- ICA
- Otras

**Actividades vinculadas:**

- Sesión de laboratorio 7. Estadística (scipy, statsmodels).
- Sesión de laboratorio 8. Selección y extracción de características.
- Proyecto de l'assignatura

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 9h



## Proyecto integrador

### Descripción:

Al finalizar la asignatura, el alumnado debe ser capaz de proponer, planificar, diseñar y programar un flujo de trabajo de análisis de datos en un ejemplo de aplicación a la neuroingeniería y la rehabilitación.

El proyecto integrador se desarrollará en las semanas finales, con clases dedicadas a la búsqueda sobre temas específicos y a la planificación del proyecto y búsqueda de datos, y finalmente la implementación y pruebas de rendimiento.

### Dedicación: 36h 30m

Grupo grande/Teoría: 0h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 9h

Aprendizaje autónomo: 27h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Para la evaluación de la asignatura se considerarán los siguientes elementos:

- Examen final (E).
- Sesiones de laboratorio, incluyendo la valoración de la asistencia y la participación activa (L).
- Proyecto integrador de la asignatura (P).

La nota final se calculará a partir de la media ponderada de todos los elementos:  $0.3 \cdot E + 0.3 \cdot L + 0.4 \cdot P$

Esta asignatura tiene prueba de reevaluación. La parte reevaluable de la asignatura es equivalente al examen final.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- El examen final se realizará de manera individual.
- Las sesiones de laboratorio se realizarán en grupos (habitualmente parejas). Se valorará la asistencia, la participación activa y los informes en el momento de calificarlos.
- El proyecto integrador también se realizará en grupos (3 o 4 personas), y además del informe y las sesiones de preparación, se tendrá que presentar en clase.
- El estudiantado podrá realizar la prueba de reevaluación según la normativa vigente de la ETSEIB.

La no realización del proyecto integrador se considerará como "no presentado" en la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Igal, Laura ; Santi Seguí. Introduction to data science : a Python approach to concepts, techniques and applications [en línea]. Cham: Springer, 2017 [Consulta: 21/07/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6314089>. ISBN 9783319500171.
- King, Andrew P; Eckersley, Robert. Statistics for biomedical engineers and scientists : how to visualize and analyze data [en línea]. London: Academic Press, 2019 [Consulta: 24/03/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=577787>. ISBN 9780081029404.

### Complementaria:

- Idris, Ivan. Python data analysis cookbook [en línea]. Birmingham: Packt Publishing, 2016 [Consulta: 30/03/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=4612357>. ISBN 9781785283857.
- Bader, D. Python tricks : the book. 2021. ISBN 9781775093305.
- Müller, Andreas C.; Guido, Sarah. Introduction to machine learning with Python [en línea]. Sebastopol, CA.: O'Reilly, 2016 [Consulta: 30/03/2023]. Disponible a:



<https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=4698164>. ISBN  
9781449369903.

## RECURSOS

---

**Enlace web:**

- <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook>. Sitio web con el texto completo y el código del libro Python Data Science Handbook