



PRESENTACIÓN

Breve descripción:

Interest in Machine Learning is growing in many industries as data becomes a key part of business, finance, and today, biomedical research and medicine in general.

This course presents a theoretical-practical introduction to machine learning and artificial intelligence, focused on biomedical data.

In this course you will learn the details of classic and modern machine learning approaches and when to apply them. We will focus on applications for biomedical challenges, including disease diagnosis, patient classification, and medical decision support systems.

The class material will be a combination of theory and practice, with class demonstrations that will be used to describe the concepts behind each of the algorithms we will discuss.

The goal of this course is for students to select and apply machine learning algorithms to biomedical engineering problems.

- **Titulación:** Máster en Ingeniería Biomédica
- **Módulo/Materia:** Especialidad en Análisis de Datos / Análisis de Datos Biomédicos y Moleculares (Especialidad Tecnologías, Sistemas y Dispositivos Biomédicos: Módulo Optativo/Materia Optatividad)
- **ECTS:** 5 ECTS
- **Curso, semestre:** 1º, Segundo
- **Carácter:** Obligatorio
- **Profesorado:**
- **Ochoa Álvarez, Idoia** - Email: iochoal@tecnun.es
 - Profesor colaborador (Colab.Docente)
- **Carazo Melo, Fernando José** - Email: fcarazo@tecnun.es
 - Invitado (Colab.Docente)
- Ferrer-Bonsoms Hernández, Juan Ángel - Email: jafhernandez@tecnun.es
 - Ayudante Doctor
- **Idioma:** Inglés

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades



Universidad de Navarra

- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CE09 - Generar nuevo conocimiento para aplicaciones en ingeniería biomédica integrando datos derivados de distintos análisis tanto clínicos como de biología molecular
- CE10 - Integrar tecnologías del ámbito de la ingeniería para solucionar las necesidades médicas
- CG02 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y/o métodos en ingeniería biomédica.
- CG05 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y sistemas de control en el área de la ingeniería biomédica.

PROGRAMA

- Introduction to Machine Learning (ML)
- Supervised learning
 - Algorithms
 - Linear regression
 - Logistic regression
 - Ridge regression
 - Performance evaluation
 - Cross-validation
 - ROC, PRC, AUC, F-Score, etc.
- Unsupervised learning
 - K-means clustering
 - Expectation maximization (EM) and Gaussian Mixture Models (GMM)
- Dimensionality reduction and multivariate analysis
- Feature selection
- Data cleansing and data preprocessing
- Deep Learning
 - Fully Connected Networks (FNNs)
 - Convolutional Neural Networks (CNNs)

ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Clases lectivas: teóricas y prácticas
- Homework assignments

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

- Homework assignments
- Project
- Exam

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Homework assignments
- Project
- Exam

HORARIOS DE ATENCIÓN

- El alumno deberá escribir un email al profesor correspondiente para resolver las dudas por email o quedar en algún momento.



Universidad
de Navarra

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

- Géron, Aurélien. *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*. " O'Reilly Media, Inc.", 2022.
- Murphy, Kevin P. *Machine learning: a probabilistic perspective*. MIT press, 2012.
- Witten, Daniela, and Gareth James. *An introduction to statistical learning with applications in R*. springer publication, 2013.
- Hastie, Trevor, et al. *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction*. Vol. 2. New York: springer, 2009.