Universidad de Navarra

Machine Learning (MIT-MADI)

Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

- **Titulación**: Máster en Ingeniería de Telecomunicación
- **Módulo/Materia**: Tecnología de Telecomunicación / Redes, Sistemas y Servicios
- **Titulación**: Máster en Análisis de Datos en Ingeniería
- **Módulo/Materia**: Ingeniería de Datos / Aprendizaje Automático
- **ECTS**: 5 ECTS
- **Curso, semestre**: 1º, Primero
- **Carácter**: Obligatorio
- **Profesorado**:
- Ochoa Álvarez, Idoia - Email: iochoal@tecnun.es / Profesor colaborador (Colab. Docente)
- Aramburu Siso, Ander - Email: aaramburu@external.unav.es / Invitado (Colab. Docente)
- Planes Pedreño, Francisco Javier - Email: fplanes@tecnun.es / Catedrático
- **Idioma**: Castellano

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (MIT)

- RA2 - 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.
- RA5 - 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.
- RA9 - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines..
- RA16 - Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
- RA19 - Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias MADI)

- 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
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluye reflexiones .sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- 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.
- CG01 - Comprender y aplicar los algoritmos y herramientas que se utilizan en las aplicaciones de Inteligencia Artificial.
- CG02 - Explorar y explotar datos como una herramienta fundamental para la toma de decisiones en empresas y organizaciones.
- CG3 - Diseñar, planificar e implementar soluciones ingenieriles, seleccionando las herramientas, dispositivos y plataformas más adecuadas al problema planteado en cada caso.
- CG04 - Diseñar, planificar e implementar soluciones ingenieriles seleccionando las herramientas y tecnologías más adecuadas al problema planteado en cada caso.

- CE05 - Comprender y aplicar los algoritmos de aprendizaje automático en la resolución de problemas, evaluando su rendimiento en base a las técnicas empleadas, los datos disponibles y el contexto en el que se aplica

PROGRAMA

- Introduction to ML
- Supervised learning
  - Linear regression
  - Logistic regression
  - Gradient descent (GD)
  - Support Vector Machine (SVM)
  - k Nearest Neighbors (kNN)
  - Ensemble methods (trees, random forest, gradient boosting...)
- Feature selection and feature engineering
- Unsupervised learning
  - k-Means
  - Principal Component Analysis (PCA)
- Introduction to Condition Based Maintenance (CBM)
  - Air compressor example
  - HVAC example
- Introduction to Time Series
  - Battery example
  - Stock Market example

ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Homework assignments
- Guided labs

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

- Homework assignments (20%)
- Final project (30%)
- Final exam (50%): **Obligatorio aprobar**

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Si un estudiante suspende la asignatura en la convocatoria ordinaria:

- El estudiante tendrá que realizar el examen de nuevo (no se guardará la nota del examen anterior).
- Se guardan las notas de los homeworks y el trabajo final, no hay opción de volver a realizarlos para subir nota.
- Para calcular la nota de esta convocatoria se tendrá en cuenta la **nota máxima** entre:
  - Opción A: nota obtenida utilizando el criterio de la convocatoria ordinaria (substituyendo la nota del examen ordinario por la nota del examen extraordinario)
  - Opción B: Nota obtenida en el examen de la convocatoria extraordinaria

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

- 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.