

24-25

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



MÉTODOS MATEMÁTICOS ORIENTADOS A DATOS EN LA INGENIERÍA

CÓDIGO 28010371

UNED

24-25

MÉTODOS MATEMÁTICOS ORIENTADOS A
DATOS EN LA INGENIERÍA

CÓDIGO 28010371

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA
ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	MÉTODOS MATEMÁTICOS ORIENTADOS A DATOS EN LA INGENIERÍA
Código	28010371
Curso académico	2024/2025
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Las redes inteligentes (smart grids), el aprendizaje automático (machine learning) y los métodos orientados a datos (data-driven methods) se han convertido en términos ubicuos en la literatura científica y técnica de la última década. Dichos términos están detrás de una revolución tecnológica, que podemos englobar dentro de la llamada industria conectada y que se basa en la interconexión de dispositivos electrónicos a internet. En este sentido, los dispositivos inteligentes (smart devices) intercambian una cantidad ingente de datos que se utiliza para mejorar la eficiencia de los aspectos como el consumo de energía, el transporte o las tecnologías sanitarias.

Las matemáticas juegan un papel fundamental en esta revolución tecnológica. Esta asignatura comienza con una introducción a los conceptos y métodos en ciencia de datos de álgebra lineal, probabilidad, estadística y optimización que sustentan los métodos orientados a datos en ingeniería y a su utilización en Python. A continuación se estudian técnicas de reducción de dimensión y transformadas en análisis de datos. El bloque siguiente es una introducción a los fundamentos de machine learning y análisis de datos. El temario finaliza con el estudio de redes neuronales, de sistemas dinámicos y de series temporales. Todos los contenidos son trabajados, además, con Python.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Es necesario poseer conocimientos matemáticos a nivel de un Grado en Ingeniería, Física o Matemáticas para afrontar con éxito la asignatura. Es aconsejable tener un conocimiento básico de programación a nivel de lo que se puede estudiar en cualquiera de estos estudios.

A lo largo de la asignatura se presupone que los alumnos han adquirido los conocimientos de las asignaturas del primer cuatrimestre.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	MIGUEL ANGEL SAMA MEIGE
Correo Electrónico	msama@ind.uned.es
Teléfono	91398-7927
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA I
Nombre y Apellidos	ESTHER GIL CID (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	egil@ind.uned.es
Teléfono	91398-6438
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA I
Nombre y Apellidos	SANTIAGO MONTESO FERNANDEZ
Correo Electrónico	smonteso@ieec.uned.es
Teléfono	91398-6481
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización y el seguimiento de la asignatura se realizará a través de:

- Atención personal del equipo docente. Mediante los diferentes métodos tradicionales (telefónica, presencial, correo electrónico).
- Curso virtual. Planteamiento de dudas y resolución de ejercicios que servirá al alumno como autoevaluación de los conocimientos que vaya adquiriendo.
- Centros Asociados. Atención personal por los recursos de tutorización existentes en el Centro Asociado al que pertenezca

Contacto con el equipo docente (sede central)

Los profesores de la asignatura son:

Esther Gil (egil@ind.uned.es)

UNED, ETSI Industriales

Departamento de Matemática Aplicada

Despacho 2.39 (Horario de guardia: Miércoles 10:00-14:00)

Juan del Rosal, 12

28040 Madrid

Miguel Sama (msama@ind.uned.es)

UNED, ETSI Industriales

Departamento de Matemática Aplicada

Despacho 2.53 (Horario de guardia: Miércoles 16:00-20:00)

Juan del Rosal, 12

28040 Madrid

Santiago Monteso (smonteso@ieec.uned.es)

UNED, ETSI Industriales

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Control

Juan del Rosal, 12

28040 Madrid

La profesora encargada del curso es Esther Gil, siendo la encargada de centralizar todas las consultas de los estudiantes.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS

CP1 Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos, habilidades en investigación, y creatividad.

CP3 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, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CP4 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.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

C1 Adquirir el conocimiento de los métodos y técnicas de investigación.

C3 Elaborar y tratar modelos matemáticos que representen el comportamiento de los sistemas industriales.

C4 Adquirir destrezas en la aplicación de técnicas de simulación computacional.

C6 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.

HABILIDADES O DESTREZAS

H1 Desarrollar capacidad de análisis y síntesis de la información científico-técnica.

H2 Adquirir destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental.

H3 Desarrollar capacidad de razonamiento crítico.

H4 Desarrollar habilidades técnicas, de análisis y síntesis: resolución de problemas, toma de decisiones y comunicación de avances científicos.

H5 Planificar las actividades de investigación.

H6 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.

H7 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.

COMPETENCIAS

CP1 Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos, habilidades en investigación, y creatividad.

CP3 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, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CP4 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.

CONTENIDOS

Bloque 0. Preliminares Matemáticos.

- Herramientas matemáticas en el análisis de datos.
- Repaso de álgebra lineal, optimización, sistemas dinámicos, probabilidad y estadística.
- Uso de herramientas de ciencias de datos en Python.

Bloque I. Técnicas de Reducción de la Dimensión y Transformadas en Análisis de Datos

- Descomposición en valores singulares.
- Reducción de la dimensionalidad y PCA.
- Transformadas de tipo Fourier en análisis de datos (dominio frecuencial).
- Nuevos enfoques en compresión de datos: Técnicas sparse y compressed sensing.
- Práctica numérica en Python.

Bloque II. Introducción a los Fundamentos de Machine Learning y Análisis de Datos.

- Regresión y técnicas de selección de modelos.
- Técnicas de agrupamiento (clustering) y clasificación en análisis de datos.
- Práctica numérica en Python.

Bloque III. Redes Neuronales (Deep Learning). Sistemas Dinámicos y Series Temporales.

- Introducción a las redes neuronales artificiales.
- Fundamentos matemáticos de las redes neuronales. Algoritmo de retropropagación y método de gradiente estocástico
- Modelos de redes neuronales y deep learning.
- Series temporales.
- Aplicaciones a sistemas dinámicos.
- Práctica numérica en Python.

METODOLOGÍA

La asignatura sigue la metodología de enseñanza a distancia de la UNED con virtualización y tutorización telemática por parte del equipo docente. Una de las características del método es la atención personalizada al estudiante y el seguimiento que se hace de su aprendizaje teniendo en cuenta sus circunstancias personales y laborales.

De forma resumida la metodología docente tiene las siguientes características:

- Está adaptada a las directrices del EEES.
- La asignatura no tiene clases presenciales. Los contenidos teóricos se imparten a distancia, de acuerdo con las normas y estructuras de los diferentes soportes de la enseñanza en la UNED.
- El seguimiento de las actividades propuestas se realiza a través del curso virtual.
- Los estudiantes se pueden comunicar con los profesores del equipo docente a través de foros establecidos en el curso virtual y también por teléfono en los horarios y días señalados por cada uno de los profesores.

Metodología de estudio

La metodología del trabajo de la asignatura se basa en una planificación temporal de las actividades siguiendo un cronograma de estudio que se publicará en el curso virtual de la asignatura a principios del curso.

El equipo docente, atendiendo a dicho cronograma, irá informando a través de los canales de comunicación del curso virtual (Tablón de noticias, foros de estudios, correo electrónico, etc) los contenidos del material de estudio (véase bibliografía básica) a estudiar, se irán colgando los distintos materiales adicionales de estudio (apuntes, vídeos, ejercicios, etc) y las distintas actividades de evaluación a realizar. Asimismo el equipo docente informará de cualquier novedad relativa a la asignatura a través del curso virtual.

Por tanto es esencial que el estudiante realice un seguimiento continuo del curso virtual, que es el principal canal de comunicación entre los estudiantes y el equipo docente, atendiendo a la información y recursos publicados en éste.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad No

Descripción

Véase Pruebas de Evaluación Continua.

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si, PEC no presencial

Descripción

La evaluación de la asignatura consiste fundamentalmente en la entrega de hojas de actividades por bloques (**Pruebas de Bloque**). Las actividades consistirán fundamentalmente en la resolución de ejercicios teórico-prácticos de los contenidos teóricos, así como la realización de prácticas numéricas que incluirán la programación de códigos (Python) y el análisis razonado de los resultados obtenidos. Serán en total 3 pruebas de bloque.

Fecha aproximada de realización

Convocatoria ordinaria: Los enunciados y fechas de entrega estarán disponibles atendiendo al cronograma de la asignatura.

Convocatoria extraordinaria de septiembre: Las notas de la Pruebas de Bloques entregadas se mantienen para la convocatoria de septiembre. **Aquellos alumnos que deseen presentarse a la convocatoria de septiembre deben ponerse en contacto con el Equipo Docente de la asignatura para la realización de una tarea similar alternativa.**

Criterios de evaluación

Se valorará el rigor matemático, así como la calidad de la redacción y presentación de la memoria y códigos.

Ponderación de la PEC en la nota final 100% de la nota final. Cada una de las pruebas puntúan lo mismo.

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si, no presencial

Descripción

Así mismo, a lo largo del curso, el Equipo Docente considerará actividades que proporcionen una nota adicional a la nota final del 10%, incluyendo la participación activa en los foros de la asignatura, asistencia a tutorías telemáticas o cualquier actividad adicional propuesta por el Equipo Docente. La publicidad de cualquier actividad de este tipo se hará a través del curso virtual.

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final sigue la fórmula

$$\text{NOTA FINAL} = \text{NPB} + 0.1 \cdot \text{NAA}$$

siempre y cuando no se supere la nota máxima final de 10 puntos.

NPB = Notas Pruebas de Bloque, NAA = Nota Actividades Adicionales de Evaluación

La nota mínima para aprobar es de 5 puntos en la nota final.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):

Título: DATA-DRIVEN SCIENCE AND ENGINEERING: MACHINE LEARNING, DYNAMICAL SYSTEMS, AND CONTROL 2022 edición

Autor/es: Kutz, J. N.; Brunton, S.L.

Editorial: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

ISBN(13):

Título: MATHEMATICS FOR MACHINE LEARNING. 2020 edición

Autor/es: Deisenroth, M. P.; Ong, C. S.; Faisal, A. A.

Editorial: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

ISBN(13): 9780987507136

Título: FORECASTING: PRINCIPLES AND PRACTICE 2021 edición

Autor/es: Rob J. Hyndman

Editorial: OTexts

Texto Base 1 (TB1): Brunton, S. L., Kutz, J. N. (2022). ***Data-driven science and engineering: Machine learning, dynamical systems, and control***. Cambridge University Press.

A fecha de esta publicación, los autores del TB1 mantienen una web actualizada con diferente material de interés sobre este volumen. Se dará más información en el curso virtual.

Texto Base 2 (TB2): Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., Ong, C. S. (2020). ***Mathematics for machine learning***. Cambridge University Press.

A fecha de esta publicación, los autores del TB2 mantienen una web actualizada con diferente material de interés sobre este volumen. Se dará más información en el curso virtual.

Texto Base 3 (TB3): Hyndman, R. J. (2021; 2024 on-line). ***Forecasting: Principles and Practice***. OTexts.

A fecha de esta publicación, el autor del TB3 mantiene una web actualizada con diferente material de interés sobre este volumen, incluida la versión actualizada del libro (2024). Se dará más información en el curso virtual.

Texto Complementario 1 (TC1): Nielsen, A. (2019). ***Practical Time Series Analysis***. O'Reilly.

Texto Complementario 2 (TC2): Géron, A. (2022). ***Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow***. O'Reilly.

Los textos complementarios 1 y 2 están disponibles, a fecha de esta publicación, en la biblioteca en formato electrónico para los alumnos.

Los textos base 1 y 2 (TB1 y TB2) son por los que seguirá mayoritariamente la asignatura. El texto base 3 (TB3) se utilizará para algunos apartados relativos a series temporales (*Time Series*).

El texto complementario 1 (TC1) se usará fundamentalmente para las prácticas sobre series temporales. Por su parte, el texto complementario 2 (TC2) se usará en algunas cuestiones puntuales, principalmente para la realización de ejercicios prácticos con Python.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9781492041658

Título: PRACTICAL TIME SERIES ANALYSIS 2020 edición

Autor/es: Aileen Nielsen

Editorial: O'REILLY

ISBN(13): 9781098125974

Título: HANDS-ON MACHINE LEARNING WITH SCIKIT-LEARN, KERAS, AND TENSORFLOW 3rd Edition edición

Autor/es: Aurélien Géron

Editorial: O'Reilly Media, Inc.

Ver comentarios sobre bibliografía básica.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Véase bibliografía básica y complementaria

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.