

MÁSTER EN ECONOMÍA, FINANZAS Y COMPUTACIÓN • 2021-2022

1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO				
SUBJECT	MACHINE LEARNING TECHNIQUES				
CÓDIGO	1210106	AÑO DE PLAN DE ESTUDIOS		2021	
TIPO	OBLIGATORIO	X	OPTATIVO		
MÓDULO	MODELOS PREDICTIVOS Y DATA MINING				
SEMESTRE				1º	
CRÉDITOS (ECTS)	3,0	TEORÍA (80%)	18	PRÁCTICAS (20%)	4,5

HORARIO DE CLASES

GRUPO	FECHA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
SESIÓN 1	09/11/2021 (D. Marín)		16:00-18:00			
SESIÓN 2	16/11/2021 (D. Marín)		16:00-18:00			
SESIÓN 3	23/11/2021 (D. Marín)		16:00-18:00			
SESIÓN 4	30/11/2021 (D. Marín)		16:00-18:00			
SESIONES 5 Y 6	14-17/12/2021 (D. Marín)		16:00-18:00			11:30-13:30
SESIÓN 7	21/12/2022 (D. Marín)		16:00:18:00 (prueba evaluación)			
SESIÓN 8	11/01/2022 (A. Tallón)		18:00:20:00			
SESIÓN 9	18/01/2022 (A. Tallón)		18:00:20:00			
SESIÓN 10	25/01/2022 (A. Tallón)		18:00:20:00			
SESIÓN 11 Y 12	01/02/2022 (A. Tallón)		18:00:20:00	18:00:20:00		

2. DOCENTES

RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

NOMBRE	DR. DIEGO MARÍN SANTOS				
UNIVERSIDAD	HUELVA				
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA ELECTRÓNICA, SISTEMAS INFORMÁTICOS Y AUTOMÁTICA				
ÁREA DE CONOCIMIENTO	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA				
Nº DESPACHO	ETP-230	UBICACIÓN	DIESIA - ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA - CAMPUS EL CARMEN		
CORREO ELECTRÓNICO	diego.marin@diesia.uhu.es		TELÉFONO	+34.959.217.384	
URL WEB				CAMPUS VIRTUAL	Moodle

HORARIO DE TUTORÍAS (*)

La celebración de las tutorías se comunicará a los alumnos a través de la plataforma virtual de la asignatura. Se puede hacer uso de las tutorías asincrónicas a través de la plataforma y el correo electrónico. Para concertar citas presenciales/virtuales, utilice el buzón de la asignatura o correo electrónico con indicación de fecha y hora preferida.

OTROS DOCENTES

NOMBRE	DR. ANTONIO J. TALLÓN BALLESTEROS				
UNIVERSIDAD	HUELVA				
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA ELECTRÓNICA, SISTEMAS INFORMÁTICOS Y AUTOMÁTICA				
ÁREA DE CONOCIMIENTO	TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA				
Nº DESPACHO	ETP 241	UBICACIÓN	DIESIA - ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA - CAMPUS EL CARMEN		
CORREO ELECTRÓNICO	antonio.tallon@diesia.uhu.es		TELÉFONO	+34.959.217.696	
URL WEB				CAMPUS VIRTUAL	Moodle

HORARIO DE TUTORÍAS (*)

La celebración de las tutorías se comunicará a los alumnos a través de la plataforma virtual de la asignatura. Se puede hacer uso de las tutorías asincrónicas a través de la plataforma y el correo electrónico. Para concertar citas presenciales/virtuales, utilice el buzón de la asignatura o correo electrónico con indicación de fecha y hora preferida.

3. DESCRIPTOR

ESPAÑOL	Predicción basada en aprendizaje automático. Redes neuronales. Máquinas de soporte vectorial. Redes bayesianas
---------	--

ENGLISH	Prediction based on Machine Learning. Neural Nets. Support Vector Machines. Bayesian nets.
---------	--

4. SITUACIÓN

PRERREQUISITOS

Ninguno.

CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN

Esta asignatura, de carácter obligatorio, forma parte del Módulo del Máster *Modelos Predictivos y Data Mining*, junto con las asignaturas Modelos Predictivos, Minería de Datos, Análisis Avanzado de datos, Redes Neuronales y Deep learning, y Sistemas de Recomendación.

EL aprendizaje automático comprende un conjunto de técnicas aplicables a la predicción y clasificación de datos. Las técnicas impartidas en la asignatura Técnicas de Aprendizaje Automático constituyen la base de aprendizaje para estudiar las técnicas más avanzadas que se imparten en la asignatura Redes Neuronales y Deep Learning. Por otra parte, la asignatura es complementaria a las técnicas de análisis de datos abordadas en Minería de Datos y Modelos Predictivos.

RECOMENDACIONES

La tónica general del curso será priorizar los conceptos clave y la aplicación práctica de técnicas de aprendizaje automático. La comprensión de los fundamentos teóricos de las técnicas impartidas únicamente requiere conocimientos básicos de álgebra y cálculo. Para su aplicación práctica, es recomendable que el estudiante tenga conocimientos básicos de programación en entornos como Matlab, Python o Stata.

5. COMPETENCIAS

BÁSICAS Y GENERALES

- CG1 - Capacidad para organizar, planificar y desarrollar trabajos y proyectos propios de su ámbito científico o profesional.
- 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.

TRANSVERSALES

- CT1 - Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio.
- CT2 - Dominar el proyecto académico y profesional, habiendo desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento.
- CT3 - Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

ESPECÍFICAS

- CE3 - Comprender y saber aplicar los métodos de programación y análisis computacional comúnmente utilizados en el ámbito de la investigación en Economía, Empresa, Finanzas y en Comercialización e Investigación de mercados.

6. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura tiene como objetivo general la impartición de los fundamentos teóricos y aplicación práctica de técnicas de aprendizaje automático supervisado. De forma específica, el estudiante, al finalizar de cursar la asignatura, debería:

- Conocer los distintos planteamientos y estrategias de aprendizaje estadístico: aprendizaje supervisado/no supervisado, predicción/inferencia, modelos paramétricos/no paramétricos, regresión/clasificación.
- Conocer los fundamentos teóricos de las siguientes técnicas de aprendizaje automático: clasificación basada en Teorema de Bayes, análisis discriminante, K-vecinos más cercanos, árboles de decisión y máquinas de vector soporte.
- Tener la capacidad de implementar a nivel práctico un sistema de aprendizaje basado en datos, aplicando técnicas de análisis y preprocesamiento de datos, metodologías de selección de atributos, así como procedimientos y métricas de evaluación de modelos.

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Metodología	Actividad	Descripción	Horas
Actividades presenciales	Clases teóricas	Clases teóricas. Fundamentos y planteamientos teóricos	25,5
	Clases prácticas	Problemas y casos prácticos: planteamiento y resolución de problemas concretos relacionados con la materia	
	Evaluación	Realización de exámenes parciales y finales, escritos u orales	
Trabajo autónomo tutelado	Trabajo autónomo individual	Uso de manuales, monografías y artículos (científicos, didácticos y divulgativos)	46,5

		Resolución de problemas y casos prácticos	
	Trabajo autónomo en grupo	Actividades académicas dirigidas	
Tutorías	Individuales	Presenciales o virtuales (Campus Virtual, correo electrónico)	3

Todo el material oportuno para el seguimiento de las clases teóricas y prácticas estará disponible en la plataforma de teleformación Moodle (<http://moodle.uhu.es/contenidos/login/index.php>) Para las clases teóricas, los recursos que se utilizarán son la pizarra (tradicional y en su versión electrónica), las proyecciones de presentaciones con la ayuda del ordenador y material suplementario suministrado por el profesorado (fotocopias, archivos electrónicos, etc.). En las clases prácticas se aplicarán los contenidos abordados en las clases teóricas, se hará hincapié en los mecanismos de resolución, sus limitaciones y ventajas, así como un análisis crítico de los resultados alcanzados. Estas clases prácticas serán interactivas y la participación del/la alumno/a será tenida en cuenta a la hora de valorar su adaptación al grado de aprendizaje.

8. BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Módulo I: Introducción al aprendizaje estadístico
 Módulo II: Técnicas de aprendizaje supervisado
 Modulo III: Desarrollo de sistemas de aprendizaje

9. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

James G., Witten D., Hastie T. y Tibshirani R (2017). An Introduction to Statistical Learning. Recurso libre: <http://www.statlearning.com/>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Shalev-Shwartz, S. y Ben-David, S (2014). Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms. Recurso libre: <http://www.cs.huji.ac.il/~shais/UnderstandingMachineLearning>

Statistics and Machine Learning Toolbox™ - MATLAB - MathWorks.

Müller, A. y Guido, S. (2018). Introduction to Machine Learning with Python. O'Reilly Media Inc.

Geron, A. (2019). Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow . O'Reilly Media Inc.

10. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El alumno puede elegir entre evaluación continua o evaluación única final. Para elegir la segunda opción, el alumno debe comunicarlo según lo dispuesto en el Reglamento de Evaluación para las Titulaciones de Grado y Máster Oficial de la Universidad de Huelva (aprobado por Consejo de Gobierno de 13 de marzo de 2019):

http://www.uhu.es/sec.general/Normativa/Textos_Pagina_Normativa/Normativa_2019/Rgto_evaluacion_grado_mofs_ccgg_19_03_13.pdf

EVALUACIÓN CONTINUA.

- CONVOCATORIA ORDINARIA I (Convocatoria de febrero o de curso):

Técnica empleada	Descripción	Criterios	Competencias	Valor sobre el total de la nota
Examen de la asignatura con preguntas teóricas y problemas	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de la adquisición de los conocimientos impartidos en los temas 1 y 2 de la asignatura 	<ul style="list-style-type: none"> Grado de capacidad de resolución de problemas y aplicación de los contenidos teóricos a la práctica Grado de desarrollo de la capacidad de síntesis Grado de conocimiento, comprensión e información Ausencia de errores Utilización adecuada de los conceptos Coherencia interna del ejercicio Capacidad de interrelacionar teorías, modelos, conceptos 	CE3, CB10, CT1, CT2, CT3	50%

		<ul style="list-style-type: none"> • Concreción y exactitud de las respuestas • Nivel de estudio 		
Trabajos e informes realizados por el alumno o grupo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del trabajo práctico realizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad del alumnado para planificar, desarrollar y presentar un trabajo empírico sobre diferentes facetas de la asignatura • Claridad de análisis y exposición de resultados • Grado de capacidad en la resolución de problemas 	CE3, CG1, CB10, CT1, CT2, CT3	40%
Asistencia y participación en clase	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia y participación activa en las sesiones de la segunda parte de la asignatura (6 últimas sesiones) 	<ul style="list-style-type: none"> • Grado de conocimiento, comprensión e información • Concreción y exactitud de las respuesta 	CB10, CT3	10%

- Si el estudiante no se presenta al examen de la asignatura de los temas 1 y 2, figurará en el acta con la anotación de "No presentado" (no ha sido evaluado de más del 50% de la asignatura).

- CONVOCATORIA ORDINARIA II (Convocatoria de Septiembre o de recuperación de curso):

Se aplicará el mismo criterio de evaluación continua establecido para la convocatoria de Junio, con las siguientes particularidades:

- El estudiante tiene la posibilidad de evaluarse únicamente de las pruebas que solicite (examen de los temas 1-2 y/o realización de trabajo) y mantener la calificación obtenida en la convocatoria de junio de la prueba que decida no realizar. En cualquier caso, el estudiante mantendrá la calificación obtenida en asistencia y participación en clase.
- Para poder aplicar este criterio de evaluación en esta convocatoria, el estudiante debe solicitarlo mediante correo electrónico dirigido a los profesores antes del último día del periodo lectivo de julio según el calendario académico. En este correo, debe indicar de forma clara las pruebas que realizará en septiembre.
- Si el estudiante no solicita la aplicación del criterio de evaluación continua en esta convocatoria de septiembre se evaluará de acuerdo al Sistema de Evaluación Único Final.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL.

No existe la obligación de asistencia a clase. En un único acto académico se evalúan mediante examen los siguientes bloques: prueba de evaluación correspondiente a los temas 1 y 2 de la asignatura (50%), y caso práctico relativo a la aplicación de las técnicas estudiadas y desarrollo de sistemas de aprendizaje (tema 3) (50%)

Este sistema de evaluación será de aplicación en las siguientes convocatorias:

- Convocatoria ordinaria I (convocatoria de febrero): a solicitud por el estudiante en los términos que establece el Artículo 8 del Reglamento de Evaluación para las Titulaciones de Grado y Máster Oficial de la Universidad de Huelva (aprobado por Consejo de Gobierno de 13 de marzo de 2019).
- Convocatoria ordinaria II (convocatoria de septiembre), salvo que el estudiante solicite acogerse al sistema de evaluación continua en los términos descritos en el apartado de Sistema de Evaluación Continua – Convocatoria de Septiembre.
- Convocatoria ordinaria III o de recuperación en curso posterior (convocatoria de diciembre).
- Convocatoria extraordinaria por la finalización de título (convocatoria de noviembre).

MENCIÓN MATRÍCULA DE HONOR:

- Los estudiantes que obtengan una calificación superior a 9.5 en la convocatoria de junio optarán a la mención de “Matrícula de Honor”. Teniendo en cuenta que el número de matrículas que se pueden conceder está limitado por el reglamento de evaluación de la Universidad de Huelva, cuando haya un número de candidatos superior a este límite, se establecerán, por orden de prioridad, los siguientes criterios de concesión:
 - 1.- Calificación final de la asignatura
 - 2.- Calificación del examen temas 1-2
 - 3.- Calificación del trabajo

CALENDARIO DE EXÁMENES			
PRUEBA	DÍA	HORARIO	AULA
Convocatoria ordinaria I	11/02/2022	10:15	A7
Convocatoria ordinaria II	Por establecer	Por establecer	Por establecer

MEDIDAS PREVISTAS PARA RESPONDER A NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Se adoptarán, las medidas adecuadas a cada caso para que aquellos alumnos que presenten necesidades especiales puedan adquirir los conocimientos y capacidades necesarias para la superación de la materia.

D) ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO DURANTE EL CURSO

11. NÚMERO DE HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Nº de Horas: 75 (3 créditos ECTS)

- Actividades presenciales: 25,5 horas
 - Clases de aula teóricas: Método expositivo. 18 horas
 - Clases de aula de problemas: Método expositivo. 4,5 horas
 - Sesiones de evaluación: 3 horas
- Trabajo autónomo tutelado: 46,5 horas
 - Trabajo autónomo individual: 36,5 horas
 - Trabajo autónomo en grupo: 10 horas
- Tutorías docentes: 3 horas

E) TEMARIO DESARROLLADO

MÓDULO I: INTRODUCCIÓN AL APRENDIZAJE ESTADÍSTICO

- Planteamiento general
- Aprendizaje supervisado/no supervisado
- Predicción e inferencia
- Métodos paramétricos y no paramétricos
- Técnicas de regresión y clasificación

MÓDULO II: TÉCNICAS DE APRENDIZAJE SUPERVISADO

- Clasificación: enfoque basado en la teoría de la Decisión
- Clasificación basada en Teorema de Bayes
- Análisis discriminante
- K-vecinos más cercanos
- Modelos basados en árboles
- Máquinas de vector soporte

MÓDULO III: DESARROLLO DE SISTEMAS DE APRENDIZAJE. ASPECTOS PRÁCTICOS

- Análisis y preprocesamiento de datos: atributos de distinta naturaleza, estandarización, eliminación de valores anómalos.
- Selección de atributos: ranking, filtros y métodos envolventes
- Evaluación de modelos: metodologías y métricas de evaluación

F) MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA ASIGNATURA

Cada vez que finalice un módulo del programa se realizarán pruebas diversas para establecer el nivel de captación de competencias y contenidos de la asignatura.