FACULTAD DE CC. EMPRESARIALES Y TURISMO

GUIA DOCENTE

CURSO 2022-23

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ECONOMÍA, FINANZAS Y COMPUTACIÓN

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:		
TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO		
Denominación en Inglés:		
MACHINE LEARNING TECHNIQUES		
Código:	**Tipo Docencia:**	**Carácter:**
1210106	Presencial	Obligatoria

Horas:

	Totales	**Presenciales**	**No Presenciales**
Trabajo Estimado	75	24	51

Créditos:

Grupos Grandes	**Grupos Reducidos**			
	Aula estándar	**Laboratorio**	**Prácticas de campo**	**Aula de informática**
2.4	0.6	0	0	0

Departamentos:	**Áreas de Conocimiento:**
ING. ELECTRON. DE SIST. INF. Y AUTOMAT.	INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA
ING. ELECTRON. DE SIST. INF. Y AUTOMAT.	TECNOLOGIA ELECTRONICA
Curso:	**Cuatrimestre**
1º - Primero	Primer cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)		
Nombre:	**E-mail:**	**Teléfono:**
* Diego Marin Santos	diego.marin@diesia.uhu.es	959 217 384
Antonio Javier Tallon Ballesteros	antonio.tallon@diesia.uhu.es	959 217 696

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

Diego Marín Santos:

- Departamento: Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática

- Despacho: ETP-230 (2ª Planta - Dpto. DIESIA) - Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Huelva

Antonio J. Tallón Ballesteros:

- Departamento: Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática

- Despacho: ETP-241 (2ª Planta - Dpto. DIESIA) - Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Huelva

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

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

1.2 Breve descripción (en Inglés):

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

2. Situación de la asignatura:

2.1 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.

2.2 Recomendaciones

No se establecen pre-requisitos para cursar la asignatura.

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 o Python.

3. Objetivos (Expresados como resultado del aprendizaje):

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.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1 Competencias 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.

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

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.

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

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.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1 Actividades formativas:

- Clases magistrales teóricas

- Clases prácticas

- Evaluación

5.2 Metodologías Docentes:

- Clases magistrales participativas

- Prácticas convencionales de resolución de problemas

- Trabajos dirigidos

5.3 Desarrollo y Justificación:

Todo el material oportuno para el seguimiento de las clases teóricas y prácticas estará disponible en la plataforma de teleformación moodle (https://eva.unia.es/).

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 (archivos electrónicos).

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. Los estudiantes tendrán que demostrar la asimilación de los conceptos prácticos impartidos a través de la resolución de un trabajo dirigido. Las clases prácticas serán interactivas y la participación del estudiante será tenida en cuenta a la hora de valorar su adaptación al grado de aprendizaje.

6. 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

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

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

7.2 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.

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Asistencia y participación en clase

- Examen final de la asignatura con preguntas teóricas y problemas

- Trabajos e informes realizados por el alumno o grupo de trabajo

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

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

A continuación se detalla el **SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA** relativo a la **CONVOCATORIA DE FEBRERO.**

El estudiante será evaluado mediante las siguientes técnicas de evaluación, cada una de la cuales tendrá el porcentaje de peso en la calificación final que se indica (entre paréntesis se indican las competencias que se evalúan):

1.- Examen de la asignatura con preguntas teóricas y problemas: 50% (CE3, CB10, CT1, CT2, CT3)

En este examen se evalúa la adquisición de los conocimientos impartidos en los temas 1 y 2 de la asignatura a través del planteamiento de preguntas teóricas y problemas.

Los criterios generales de evaluación son los siguientes:

- 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
- Concreción y exactitud de las respuestas
- Nivel de estudio

OBSERVACIONES IMPORTANTES:

- Esta prueba tendrá lugar preferentemente en horario de clase, una vez impartidas las sesiones previstas para los temas 1 y 2 de la asignatura. En ese caso, las 2 horas empleadas

para la realización de este examen se recuperarían el día del examen oficial de febrero para impartir una sesión práctica de tutoría colectiva para la preparación del trabajo final planteado en la asignatura.
- Si el estudiante no se presenta a este examen, figurará en el acta con la anotación de "No presentado" (por no haberse evaluado de más del 50% de la asignatura).
- Es indispensable para la superación de la asignatura obtener una calificación mínima de 1,5 sobre 5 en esta prueba.

2.- Trabajos e informes realizados por el alumno o grupo de trabajo: 40% (CE3, CG1, CB10, CT1, CT2, CT3)

La componente práctica de la asignatura (Tema 3) se evaluará mediante un trabajo. Los criterios generales para su evaluación son los siguientes:

- 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

3.- Asistencia y participación en clase: 10% (CB10, CT3)

Se evaluará la asistencia, interés y participación activa en las sesiones teórico-prácticas destinadas a la impartición del Tema 3 de la asignatura. Los criterios generales para su evaluación son los siguientes:

- Grado de conocimiento, comprensión e información
- Concreción y exactitud de las respuestas

MENCIÓN MATRÍCULA DE HONOR:

Los estudiantes que obtengan una calificación superior a 9.5 en la convocatoria de febrero 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

8.2.2 Convocatoria II:

Se aplicará el mismo criterio de evaluación continua establecido para la convocatoria de febrero, 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 febrero 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 a través del foro que se habilitará en la moodle para tal efecto en los plazos que se indiquen, indicando la/s prueba/s de las que se evaluará.
- 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.

8.2.3 Convocatoria III:

El estudiante será evaluado en un único acto de evaluación (en la fecha fijada para esta convocatoria en el calendario oficial de exámenes) mediante el Sistema de Evaluación Único Final.

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

El estudiante será evaluado en un único acto de evaluación (en la fecha fijada para esta convocatoria en el calendario oficial de exámenes) mediante el Sistema de Evaluación Único Final.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

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 esta guía relativo alos Criterios de evaluación de la convocatoria II (apartado 8.2.2).
- Convocatoria ordinaria III o de recuperación en curso posterior (convocatoria de diciembre).
- Convocatoria extraordinaria por la finalización de título (convocatoria de noviembre).

8.3.2 Convocatoria II:

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%)

8.3.3 Convocatoria III:

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%)
8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:
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%)

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
08-11-2022	2	0	0	0	0		Presentación guía docente. Tema 1.
15-11-2022	2	0	0	0	0		Tema 1. Tema 2 - Clasificación: enfoque basado en la teoría de la Decisión
22-11-2022	2	0	0	0	0		Tema 2 - Clasificación basada en Teorema de Bayes
29-11-2022	2	0	0	0	0		Tema 2 - Análisis discriminante
13-12-2022	2	0	0	0	0		Tema 2- KNN - Modelos basados en árboles
20-12-2022	2	0	0	0	0		Tema 2 - Modelos basados en árboles. SVM.
10-11-2022	0	0	0	0	0	EXAMEN DE TEORÍA	
13-01-2023	2	0	0	0	0		Tema 3 - Desarrollo de sistemas de aprendizaje.
17-01-2023	2	0	0	0	0		Tema 3 - Desarrollo de sistemas de aprendizaje.
24-01-2023	2	0	0	0	0		Tema 3 - Desarrollo de sistemas de aprendizaje.
31-01-2023	0	2	0	0	0		Implementación práctica del Tema 3 - Desarrollo de sistemas de aprendizaje.
07-02-2023	0	2	0	0	0		Implementación práctica del Tema 3 - Desarrollo de sistemas de aprendizaje.
13-02-2023	0	2	0	0	0		Implementación práctica del Tema 3 - Desarrollo de sistemas de aprendizaje.
16-01-2023	0	0	0	0	0		
23-01-2023	0	0	0	0	0		
TOTAL	**18**	**6**	**0**	**0**	**0**		