



Guía docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Aprendizaje Automático I		Código	770538016
Titulación	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Optativa	3
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinador/a	Fontenla Romero, Oscar	Correo electrónico	oscar.fontenla@udc.es	
Profesorado	Fontenla Romero, Oscar	Correo electrónico	oscar.fontenla@udc.es	
Web	moodle.udc.es			
Descripción general	El objetivo de la materia es proporcionar a los estudiantes una visión sobre las técnicas más representativas de la disciplina del aprendizaje automático, una de las ramas de la Inteligencia Artificial con mayor éxito y aplicación práctica en la actualidad. El aprendizaje es una característica central de la inteligencia, y la posibilidad de construir sistemas computerizados capaces de adaptarse a su entorno aprendiendo de él es una cuestión que cada vez suscita más interés. Este tipo de sistemas resultan especialmente útiles cuando se trata de analizar un conjunto de datos para poder extraer conocimiento de ellos. En esta materia se adquirirán los conocimientos y las habilidades necesarias para poder desarrollar proyectos de aprendizaje automático para resolver problemas reales de clasificación y regresión de tipo supervisado, así como las condiciones de desarrollo que deben tenerse en cuenta para que este tipo de sistemas y modelos sean los más fiables posible.			



Plan de contingencia	1. Modificaciones en los contenidos - No se harán cambios. 2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen Se mantienen todas las metodologías pero adaptadas a la docencia no presencial. *Metodologías docentes que se modifican Todas las metodologías serán adaptadas. Así, la sesión magistral, las prácticas de laboratorio y la prueba mixta se realizarán mediante Teams y/o Moodle. La presentación de los trabajos tutelados se realizará también mediante Teams. 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado La atención personalizada al alumno se realizará a distancia mediante el uso de correo electrónico, videoconferencia con Microsoft Teams y Moodle: ? Correo electrónico: Diariamente para hacer consultas, solicitar reuniones virtuales, resolver dudas y hacer el seguimiento de los trabajos tutelados. ? Moodle: Diariamente según la necesidad del alumnado. Disponen de "foros temáticos asociados a los módulos" de la materia, para formular las consultas necesarias. ? Teams: sesiones de videoconferencia (o chat) bajo petición para el avance de los contenidos teóricos y de los trabajos tutelados en la franja horaria que tienen asignada a la materia. 4. Modificacines en la evaluación Non hay cambios en la evaluación, más allá de que será realizada telemáticamente mediante Moodle o Teams. *Observaciones de evaluación: 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía - No se realizarán cambios. Ya disponen de todos los materiales de trabajo de manera digitalizada en Moodle
----------------------	--

	Competencias del título
Código	Competencias del título
A1	CE01 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial
A2	CE02 - Capacidad para desarrollar aplicaciones, implementar algoritmos y manejar estructuras de datos de forma eficiente en los lenguajes de programación, en especial los usados en robótica y/o informática industrial
A12	CE12 - Capacidad para el desarrollo de sistemas ciberfísicos, internet de las cosas y/o técnicas basadas en cloud computing
B2	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
B4	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
B7	CG2 - Desarrollar las capacidades de análisis y síntesis; fomentar la discusión crítica, la defensa de argumentos y la toma de conclusiones
B11	CG6 - Adquirir nuevos conocimientos y capacidades relacionados con el ámbito profesional del máster



B18	CG13 - Plantear y resolver problemas, interpretar un conjunto de datos y analizar los resultados obtenidos; en el ámbito de la informática industrial y la robótica
C2	CT02 - Fomentar la sensibilidad hacia temas sociales y/o medioambientales
C5	CT05 - Adquirir la capacidad para elaborar un trabajo multidisciplinar
C6	CT06 - Dominar la expresión y la comprensión de un idioma extranjero

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Conocer las técnicas más representativas de aprendizaje supervisado para los problemas clásicos de clasificación y regresión.	AM1	BM7 BM11	CM6
Conocer y ser capaz de implementar algoritmos sencillos y característicos de los paradigmas más importantes de aprendizaje supervisado.	AM2 AM12	BM2 BM18	CM5
Saber aplicar correctamente las técnicas de aprendizaje automático de clasificación y regresión para obtener resultados fiables y significativos.	AM2	BM4	CM2

Contenidos	
Tema	Subtema
Tema 1: Fundamentos de aprendizaje automático	- Características de los sistemas de aprendizaje. - Tipos de aprendizaje. - Áreas de aplicación e tipos de problemas. - Capacidad de generalización y sobreajuste. - Preparación y limpieza de los datos.
Tema 2: Modelos lineales de aprendizaje supervisado	- Algoritmos de regresión lineal. - Algoritmos de clasificación lineal.
Tema 3: Modelos no lineales de aprendizaje supervisado	- K vecinos más cercanos. - Árboles de decisión. - Redes de neuronas artificiales. - Modelos basados en kernels: máquinas de vectores soporte. - Mezcla de expertos. - Aproximaciones para problemas multiclase.
Tema 4: Funciones y medidas de error	- Métricas de error para los problemas de clasificación. - Métricas de error para los problemas de regresión.
Tema 5: Metodología de entrenamiento, evaluación y selección de modelos	- Diseño experimental. - Técnicas de validación para la estimación no sesgada del error. - Métodos para la selección de modelos y análisis de resultados.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	B7 B11	7	14	21
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A12 B2	10	15	25
Trabajos tutelados	B4 B7 B18 C2 C5 C6	0	26	26
Prueba mixta	B11	2	0	2
Atención personalizada		1	0	1
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción



Sesión magistral	Actividad presencial en el aula empleada para establecer los conceptos fundamentales de la materia. Consiste en la exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales/multimedia y la realización de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con el fin de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de prácticas en el laboratorio de informática. Esta actividad consistirá en el estudio de casos y ejemplos además de la realización, por parte de los alumnos, de los ejercicios planteados por los profesores.
Trabajos tutelados	Realización de trabajos/proyectos relacionados con alguno de los temas del temario de la asignatura. Los alumnos entregarán, en soporte informático, la memoria del trabajo y una presentación que tendrá que exponer al profesor. Estos trabajos requerirán la asistencia de, al menos, una tutoría personalizada para cada grupo.
Prueba mixta	Prueba de evaluación que se realizará al final de curso en las correspondientes convocatorias oficiales. Consistirá en una prueba en la que será necesario responder a diferentes cuestiones teórico-prácticas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	La atención personalizada será necesaria para mostrar los avances del trabajo/proyecto propuesto y para ofrecer la orientación adecuada y asegurar la calidad del mismo. También se empleará para la resolución de dudas conceptuales y el seguimiento de la ejecución de los trabajos. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en el despacho del profesor.

Evaluación

Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Prueba mixta	B11	Prueba final de la materia que consistirá en la realización de un examen individual. Esta prueba tendrá preguntas de tipo teóricas y prácticas relacionadas con los conceptos estudiados en las clases magistrales, en las prácticas de laboratorio o con los contenidos de los trabajos/proyectos tutelados.	40
Trabajos tutelados	B4 B7 B18 C2 C5 C6	Desarrollo de un proyecto aplicado, individual o en grupo reducido. Será necesario entregar los materiales (documento y presentación) en tiempo y forma siguiendo las indicaciones del reto planteado en el enunciado. Además, requerirá la exposición oral por parte de todos los integrantes del grupo de trabajo, empleando para eso la presentación entregada. Se tendrá en cuenta para la evaluación de esta actividad la memoria y la presentación entregada así como las contestaciones a las preguntas del profesor durante la presentación obligatoria. La no realización de la presentación supondrá una nota de cero en esta actividad.	50
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A12 B2	Consistirá en la recopilación de los ejercicios realizados en las prácticas de laboratorio durante el curso. Estos ejercicios deberán realizarse en el tiempo asignado a las clases prácticas y se entregarán al final de las mismas. Durante la realización de estos ejercicios, el alumno puede plantear dudas al profesor o consultar los materiales que estime oportuno. Por tanto, esta actividad evaluará el trabajo diario del alumno en las clases prácticas.	10

Observaciones evaluación

Para poder aprobar la materia el estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos (puntuación entre 0 y 10 en todas las actividades):

- Lograr una nota superior o igual a 3,5 en la prueba mixta realizada al final del cuatrimestre.
- Lograr una nota superior o igual a 5 al realizar la suma de todas las pruebas de evaluación. Notas sobre las actividades:
- Todas las actividades tendrán una única oportunidad para su entrega durante el curso académico, salvo la prueba objetiva final que tendrá dos oportunidades oficiales de examen.

Fuentes de información



Básica	- Christopher M. Bishop (2011). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer - Wes McKinney (2017). Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython. O'Reilly - Jake VanderPlas (2016). Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data. O'Reilly
Complementaria	- Andreas C. Müller, Sarah Guido (2016). Introduction to Machine Learning with Python. O'Reilly

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Python para Ingenieros Introductorio/770538011
Asignaturas que continúan el temario
Aprendizaje Automático II/770538017
Otros comentarios
Para el desarrollo de la práctica de la materia, es muy recomendable tener conocimientos básicos previos del lenguaje de programación Python o bien cursar al mismo tiempo la materia Python para Ingenieros que se imparte en el máster. Para ayudar a conseguir un entorno sostenible y cumplir con el objetivo de la acción número 5: "Docencia e investigación saludable y sostenible ambiental y social" del "Plan de Acción Green Campus Ferrol" la entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia: 1. Se solicitará en formato virtual y/o soporte informático. 2. Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos. 3. De realizarse en papel: - No se emplearán plásticos. - Se realizarán impresiones a doble cara. - Se empleará papel reciclado. - Se evitará la impresión de borradores

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías