ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

103000360 - Aprendizaje Automatico

PLAN DE ESTUDIOS

10AJ - Master Universitario En Inteligencia Artificial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos....1
2. Profesorado....1
3. Competencias y resultados de aprendizaje....2
4. Descripción de la asignatura y temario....3
5. Cronograma....5
6. Actividades y criterios de evaluación....7
7. Recursos didácticos....10
8. Otra información....11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	103000360 - Aprendizaje Automatico
No de créditos	5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10AJ - Master Universitario en Inteligencia Artificial
Centro responsable de la titulación	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Pedro Maria Larrañaga Mugica (Coordinador/a)	2208	pedro.larranaga@upm.es	M - 15:00 - 19:00 X - 15:00 - 17:00
Maria Concepcion Bielza Lozoya	2210	c.bielza@upm.es	L - 15:00 - 17:00 M - 15:00 - 19:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

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.

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

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

CEIA4 - Capacidad de interpretar los modelos de clasificación supervisada y no supervisada obtenidos al aplicar las técnicas de Aprendizaje Automático para un conjunto de datos.

CG12 - Comprensión amplia de las técnicas y métodos aplicables en una especialización concreta, así como de sus límites.

CG13 - Apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente.

CG18 - Capacidad de trabajar y comunicarse también en contextos internacionales

CGI1 - Adquirir conocimientos científicos avanzados del campo de la informática que le permitan generar nuevas ideas dentro de una línea de investigación.

CGI2 - Comprender el procedimiento, valor y límites del método científico en el campo de la Informática, siendo capaz de identificar, localizar y obtener datos requeridos en un trabajo de investigación, de diseñar y guiar investigaciones analíticas, de modelado y experimentales, así como de evaluar datos de una manera crítica y extraer conclusiones.

CGI3 - Capacidad para valorar la importancia de las fuentes documentales, manejarlas y buscar la información para el desarrollo de cualquier trabajo de investigación.

CGI4 - Capacidad de leer y comprender publicaciones dentro de su ámbito de estudio/investigación, así como su catalogación y valor científico.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA33 - Ser capaz de aportar nuevas ideas, tanto a nivel metodológico como de aplicación del aprendizaje automático, yendo más allá de la frontera del conocimiento, promoviendo la investigacion

RA34 - Expresar las ideas del estado del arte y las ideas nuevas aportadas, tanto de manera oral como escrita.

RA82 - Ser capaz de modelizar problemas reales de clasificación mediante paradigmas computacionales

RA32 - Ser capaz de distinguir dónde está la frontera del conocimiento en aprendizaje automático, a partir de la lectura crítica de publicaciones científicas relevantes, habitualmente escritas en lengua inglesa.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

El Aprendizaje Automático trata de construir sistemas informáticos que optimicen un criterio de rendimiento utilizando datos o experiencia previa. Una situación en la que se requiere aprender es cuando no existe experiencia humana o cuando no es fácilmente explicable. Otra es cuando el problema a resolver cambia en el tiempo o depende del entorno particular. El Aprendizaje Automático transforma los datos en conocimiento y proporciona sistemas de propósito general que se adaptan a las circunstancias. Entre las muchas aplicaciones exitosas pueden citarse la neurociencia computacional, analítica deportiva, industria 4.0, reconocimiento del habla o de texto manuscrito, navegación autónoma de robots, recuperación de información documental, filtrado cooperativo, sistemas de diagnóstico, análisis de microarrays de ADN, etc. Este curso expone varios métodos que tienen su base en diferentes campos como la Estadística, Reconocimiento de Patrones, Inteligencia Artificial, Minería de Datos. El objetivo es conocer tales métodos desde una perspectiva unificada, teniendo claro los problemas que se resuelven así como las limitaciones y circunstancias de uso de cada uno de ellos.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
    1.1. Reconocimiento de patrones
    1.2. Ejemplos de clasificación supervisada
    1.3. Ejemplos de clasificación no supervisada
2. Clasificación supervisada
    2.1. Métodos de evaluación
    2.2. Vecinos más cercanos
    2.3. Clasificadores Bayesianos
    2.4. Regresión logística
    2.5. Árboles de clasificación
    2.6. Inducción de reglas
    2.7. Selección de variables
    2.8. Metaclasificadores
    2.9. Clasificación multi-etiqueta
3. Clasificación no supervisada
    3.1. Métodos particionales
    3.2. Clasificación ascendente jerárquica
    3.3. Clustering probabilista

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	**Clases teóricas del tema 1** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	**Clases teóricas del tema 2.1** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	**Clases teóricas del tema 2.2 y 2.3** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	**Clases teóricas del tema 2.3** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	**Clases teóricas del tema 2.4** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	**Clases teóricas del tema 2.5 (y estado del arte 2.2-2.4)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			**Estados del arte (I)** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
7	**Clases teóricas del tema 2.6 y 2.7** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	**Clases teóricas del tema 2.8 (y estado del arte 2.5-2.7)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Actividades Transversales** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			**Estados del arte (II)** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
9	**Clases teóricas del tema 2.9** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	**Clases teóricas del tema 2 (y estado del arte 2.8 y 2.9)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Actividades Transversales** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			**Estados del arte (III)** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00

11	**Presentaciones orales Estados del arte** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			**Estados del arte (IV)** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
12	**Clases teóricas del tema 3** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Actividades Transversales** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
13	**Clases teóricas del tema 3** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	**Presentaciones orales Estados del arte** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación **Actividades Transversales** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			**Estados del arte (V)** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
15	**Presentaciones orales Estados del arte** Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			**Test de la asignatura** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30 **Estados del arte (VI)** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30
16				
17				**Estados del arte** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Global Presencial Duración: 02:00 **Test de la asignatura** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 00:30

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Estados del arte (I)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	8.33%	4 / 10	CG18 CG13 CGI4 CB9 CGI2 CGI3 CGI1
8	Estados del arte (II)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	8.33%	4 / 10	CG18 CGI4 CG13 CB9 CGI2 CGI3 CGI1
10	Estados del arte (III)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	8.33%	4 / 10	CG18 CG13 CGI4 CB9 CGI2 CGI3 CGI1
11	Estados del arte (IV)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	8.33%	4 / 10	CG18 CG13 CGI4 CB9 CGI2 CGI3 CGI1
14	Estados del arte (V)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	8.33%	4 / 10	CG18 CG13 CGI4 CB9 CGI2 CGI3 CGI1

15	Test de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	50%	4 / 10	CB10 CG12 CEIA4 CB7
15	Estados del arte (VI)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:30	8.33%	4 / 10	CG18 CG13 CGI4 CB9 CGI2 CGI3 CGI1

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Estados del arte	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CGI4 CG18 CG13 CB7 CB9 CGI2 CGI3 CGI1
17	Test de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	50%	4 / 10	CB10 CG12 CEIA4 CB7

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

La calificación vendrá dada a partir de la evaluación de dos partes, listadas a continuación, donde para poder realizar la ponderación indicada en la tabla de evaluación sumativa es necesario que el alumno obtenga una nota mínima de 4 sobre 10 en cada parte.

- Un trabajo en grupo propuesto por el profesor y su correspondiente exposición oral sobre el estado del arte en la temática de la asignatura (clasificación supervisada o no supervisada). Se valorará la claridad de la exposición, la amplitud de la revisión del estado del arte, la redacción de la memoria correspondiente y la contestación a las preguntas de los profesores.

- Un examen individual tipo test realizado a final del curso.

Durante el curso se detallarán las instrucciones para la realización y entrega del estado del arte.

Para la convocatoria extraordinaria de Julio, las evaluaciones serán análogas.

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre).

El artículo 124 (a) de los EUPM fija como deber del estudiante ..."seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario"... y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto (d) especifica también como deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno" al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro principal	Bibliografía	C. Bielza, P. Larrañaga (2021). Data-Driven Computational Neuroscience. Machine Learning and Statistical Models. Cambridge University Press
Libro 1	Bibliografía	E. Alpaydin. Introduction to Machine Learning. MIT Press
Libro 2	Bibliografía	R. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork. Pattern Classification. Wiley. 2001.
Libro 3	Bibliografía	J. Hernández-Orallo, M.J. Ramírez, C. Ferri. Introducción a la Minería de Datos. Pearson Educación. 2004.
Libro 4	Bibliografía	L. Kuncheva. Combining Pattern Classifiers. Wiley. 2004
Libro 5	Bibliografía	S. Sharma. Applied Multivariate Techniques. Wiley. 1996.
Libro 6	Bibliografía	A. Webb. Statistical Pattern Recognition. Wiley. 2002
Libro 7	Bibliografía	I. Witten, E. Frank. Data Mining. Morgan Kaufmann. 2ª ed. 2005.

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se apoya en la herramienta Moodle para proporcionar información y documentación a los alumnos, así como para la asignación de enunciados y entregas de las prácticas y la comunicación de las calificaciones de los alumnos.

La asignatura se imparte en español. a pesar de que la documentación aportada por los profesores estará en inglés, con el objetivo de familiarizar al alumno con la terminología habitual en la literatura.

La asignatura se relaciona con el ODS4, ya que se enfoca hacia la apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente, con pensamiento critico, creativo, rigor científico, y gestión del conocimiento.