

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

GUÍA DE APRENDIZAJE

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO PARA INTELIGENCIA DE BIG DATA

MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	93001376	2	5 ECTS	OPTATIVA	SEGUNDO SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
INGENIERÍA DE SISTEMAS TELEMÁTICOS					

COORDINADOR/A

CARLOS ÁNGEL IGLESIAS FERNÁNDEZ - carlosangel.iglesias@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

—

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

—

OTRAS RECOMENDACIONES

—

RESULTADOS

RD-822/2021

Conocimientos

KG1 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

HG2 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

HE8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios

Competencias

CG3 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

CG4 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

CG5 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

CT4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo

CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos

DESCRIPCIÓN

La asignatura tiene como objetivo que el alumno conozca las tecnologías de inteligencia artificial aplicables al análisis de datos, principalmente tecnologías de aprendizaje automático, de procesamiento de lenguaje natural y de minería de datos masivos.

Para ello se presentarán los principales algoritmos de clasificación y clustering, técnicas de linked data, filtrado colaborativo, extracción de características en textos y cálculo de polaridad, así como su aplicación al etiquetado semántico, al desarrollo de sistemas de recomendación, al análisis de opiniones y a BigData. Para afianzar los conocimientos se propondrán a los estudiantes proyectos de tema a realizar individualmente en sesiones presenciales de prácticas de laboratorio con sus correspondientes entregas, más un proyecto final, individual o en grupo, en el que deberán integrar las tecnologías estudiadas para resolver un caso real, elaborar una memoria del proyecto y realizar una presentación en clase.

TEMARIO

1. Introducción al Análisis Inteligente de Datos

- 1.1. Introducción a la asignatura
- 1.2. Tecnologías de Web semántica. Datos enlazados.

2. Técnicas, herramientas y aplicaciones de aprendizaje automático

- 2.1. Introducción al aprendizaje automático
- 2.2. Modelos geométricos
- 2.3. Modelos de árbol
- 2.4. Modelos neuronales.
- 2.5. Modelos evolutivos
- 2.6. Características, ensamblados y evaluación
- 2.7. Modelos de aprendizaje por refuerzo
- 2.8. Explicabilidad (XAI)

3. Procesamiento de Lenguaje Natural

- 3.1. Técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural
- 3.2. Grandes Modelos de Lenguaje

4. Aprendizaje Automático en Entornos MLOps

ACTIVIDADES

 Actividad evaluable

 Actividad formativa

Clases teóricas

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

28h 00m

LUGAR

Aula (en horario)

GRUPO

Normal

TEMAS

T1T2T3

METODOLOGÍA

Lección Magistral

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

Prácticas de clase - evaluación progresiva

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

28h 00m

LUGAR

Laboratorio

GRUPO

Reducido

TEMAS

T1T2T3

METODOLOGÍA

Prácticas de Laboratorio

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

Entregas prácticas laboratorio - evaluación progresiva

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

02h 20m

LUGAR

Aula (en horario)

EVALUACIÓN

Progresiva

PONDERACIÓN

25%

NOTA MÍNIMA

4

TEMAS

T1T2T3

METODOLOGÍA

Proyecto individualPrueba Telemática

RESULTADOS EVALUADOS

KG1HG2HE8CG4CG5CT4CG3CE6

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

 		Entregas prácticas laboratorio - evaluación global y extraordinaria		SEMANAS															
				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD		DURACIÓN TOTAL		EVALUACIÓN		PONDERACIÓN		NOTA MÍNIMA											
No presencial, con docente		02h 20m		Global, Extraordinaria		25%		4											
TEMAS																			
T1 T2 T3																			
METODOLOGÍA																			
Trabajo Individual Prueba Telemática																			
RESULTADOS EVALUADOS																			
KG1 HG2 HE8 CE6 CT4 CG3 CG5 CG4																			

 		Reto Inicial de Datos		SEMANAS															
				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD		DURACIÓN TOTAL		EVALUACIÓN		PONDERACIÓN		NOTA MÍNIMA											
No presencial, con docente		02h 20m		Progresiva, Global, Extraordinaria		15%		4 No recup.											
RECUPERABLE		JUSTIFICACIÓN																	
No		El reto de datos se trata de un evento en grupo que simula los retos de datos empresariales, mediante una competición privada de los alumnos del curso para que adquieran estas competencias.																	
TEMAS																			
T1 T2																			
METODOLOGÍA																			
Trabajo en Grupo Proyecto en grupo																			
RESULTADOS EVALUADOS																			
KG1 HG2 HE8 CT4 CG3 CG5 CG4 CE6																			

 		Reto final de datos		SEMANAS															
				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD		DURACIÓN TOTAL		LUGAR		EVALUACIÓN		PONDERACIÓN		NOTA MÍNIMA									
Presencial		02h 20m		Aula (en horario)		Progresiva, Global, Extraordinaria		20%		3 No recup.									
RECUPERABLE		JUSTIFICACIÓN																	
No		El reto de datos en grupo permite desarrollar competencias de análisis de datos en grupo que no pueden ser adquiridas de forma autónoma.																	
TEMAS																			
T1 T2 T3																			
METODOLOGÍA																			
Presentación en Grupo Trabajo en Grupo																			
RESULTADOS EVALUADOS																			
KG1 HG2 HE8 CG4 CG5 CG3 CT4 CE6																			

Examen Primera Parte - evaluación progresiva

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 20m

Aula de examen

Progresiva

20%

4

TEMAS

T1

T2

METODOLOGÍA

Examen Escrito

Prueba Telemática

RESULTADOS EVALUADOS

KG1

HG2

HE8

CG4

CG5

CG3

CT4

CE6

Examen Primera Parte - evaluación global y extraordinaria

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 20m

Aula de examen

Global, Extraordinaria

20%

4

TEMAS

T1

T2

METODOLOGÍA

Examen Escrito

Prueba Telemática

RESULTADOS EVALUADOS

KG1

HG2

HE8

CE6

CT4

CG3

CG5

CG4

Examen Segunda Parte - evaluación progresiva, global y extraordinaria

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 20m

Aula de examen

Progresiva, Global, Extraordinaria

20%

4

TEMAS

T2

T3

METODOLOGÍA

Examen Escrito

Prueba Telemática

RESULTADOS EVALUADOS

KG1

HG2

HE8

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Actividad evaluable

Actividad formativa

Semana con actividad

Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Clases teóricas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
 Prácticas de clase - evaluación progresiva	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
 Entregas prácticas laboratorio - evaluación progresiva	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
 Entregas prácticas laboratorio - evaluación global y extraordinaria																.
 Reto Inicial de Datos					.											
 Reto final de datos											.					
 Examen Primera Parte - evaluación progresiva						.										
 Examen Primera Parte - evaluación global y extraordinaria																.
 Examen Segunda Parte - evaluación progresiva, global y extraordinaria																.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

La asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican en este apartado.

Para los alumnos con evaluación progresiva la nota final se obtendrá mediante la suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación, con los siguientes pesos:

- Participación en clase (25%)
- Reto 1 de datos 15%)
- Reto final de datos (15%) y su presentación (5%)
- Primer Examen parcial (20%)
- Segundo Examen parcial (20%)

Todas las pruebas deben tener una nota igual o mayor a 4 puntos.

El Reto 1 de datos consistirá en un reto propuesto por un agente externo bajo el proyecto "Responsabilidad Ambiental mediante Aprendizaje Automático", piloto EELISA de aprendizaje basado en retos en asignaturas de los títulos oficiales de la Universidad Politécnica de Madrid.

En caso de detección de copia de entregas u otra prueba se obtendrá un 0 en dicha prueba. 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 de la ETSIT, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 de los Estatutos de la UPM tiene competencias para proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

Los retos se realizan en grupo y no son recuperables tanto para evaluación progresiva como global. Todos los alumnos deben realizarlos en las fechas de la evaluación progresiva de la convocatoria ordinaria. La presentación del proyecto es obligatoria para su evaluación y es una prueba no recuperable, tanto en la evaluación progresiva como en la evaluación global.

La evaluación mediante prueba global y extraordinaria usará los mismos tipos de técnicas de evaluación que se usan en la evaluación progresiva, y se realizarán en las fechas y horas de evaluación global aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba global. En concreto, los alumnos que opten por prueba global o convocatoria extraordinaria deberán entregar todas las pruebas solicitadas de evaluación progresiva al final del curso. Además, los alumnos de evaluación global o convocatoria extraordinaria deberán realizar un examen correspondiente a la evaluación realizada durante las clases en evaluación progresiva. Como se ha señalado, los retos son una actividad en grupo, por lo que no es recuperable, y debe ser realizada en las mismas fechas de la evaluación progresiva, siendo obligatoria su presentación en clase.

Los exámenes tipo test no se publicarán dado que cada alumno responde a preguntas aleatorias de un banco de preguntas.

■ Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

La evaluación progresiva sigue los principios generales expuestos.

Actividades

- Entregas prácticas laboratorio - evaluación progresiva (25%)
- Reto Inicial de Datos (15%)
- Reto final de datos (20%)
- Examen Primera Parte - evaluación progresiva (20%)

- Examen Segunda Parte - evaluación progresiva, global y extraordinaria (20%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

La evaluación global sigue los principios generales expuestos. Nótese que los trabajos en grupo de retos de datos son obligatorios y deben realizarse durante el curso.

Actividades

- Entregas prácticas laboratorio - evaluación global y extraordinaria (25%)
- Reto Inicial de Datos (15%)
- Reto final de datos (20%)
- Examen Primera Parte - evaluación global y extraordinaria (20%)
- Examen Segunda Parte - evaluación progresiva, global y extraordinaria (20%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

La evaluación global sigue los principios generales expuestos. Nótese que los trabajos en grupo de retos de datos son obligatorios y deben realizarse durante el curso.

Actividades

- Entregas prácticas laboratorio - evaluación global y extraordinaria (25%)
- Reto Inicial de Datos (15%)
- Reto final de datos (20%)
- Examen Primera Parte - evaluación global y extraordinaria (20%)
- Examen Segunda Parte - evaluación progresiva, global y extraordinaria (20%)

RECURSOS

Bibliografía

Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data 20 septiembre 2012 de Peter Flach, Cambridge University Press, 2012

Libro de texto del curso

Mark Hall, Ian Witten, and Eibe Frank (2011). Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Morgan Kaufmann.

Thomas A. Runkler (2012). Data Analytics: Models and Algorithms for Intelligent Data Analysis. Springer

Learning IPython for Interactive Computing and Data Visualization, Cyrille Rossant, Packt, 2013

Equipamiento

Laboratorio DIT

Laboratorio del DIT con sistema de máquinas virtuales ligeras y software instalado para la realización de las prácticas de la asignatura.

Web

Moodle de la asignatura

Se dispone de moodle con material formativo y de evaluación de los conocimientos de la asignatura

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Educación de calidad



Industria, innovación e
infraestructura

OTRA INFORMACIÓN

Esta es una asignatura de introducción a las TIC que, en líneas generales, puede contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 4 y 9 de Naciones Unidas, en relación con el aumento del número de personas con competencias técnicas y profesionales (meta 4.4) y el desarrollo de infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad (meta 9.1).