



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de
Sistemas Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

613000125 - Análisis De Redes Sociales

PLAN DE ESTUDIOS

61AH - Máster Universitario En Aprendizaje Automático Y Datos Masivos

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	4
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	613000125 - Análisis de Redes Sociales
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61AH - Máster Universitario en Aprendizaje Automático y Datos Masivos
Centro responsable de la titulación	61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
David Camacho Fernandez	1215	david.camacho@upm.es	Sin horario. Las tutorías serán concertadas vía correo electrónico.
Angel Panizo Lledot (Coordinador/a)	1216	angel.panizo@upm.es	Sin horario. Las tutorías serán concertadas vía correo electrónico.

* 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.

CB6 - 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

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

CB8 - 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

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

CE01 - Emplear resultados de aprendizaje automático, adaptados al tratamiento de datos masivos, como fundamento para métodos avanzados de predicción y clasificación.

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos

CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático

CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos

CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos

CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma

oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado

CT1 - Creatividad

CT2 - Organización y planificación

CT3 - Gestión de la información

CT4 - Liderazgo de equipos

CT5 - Trabajo en contextos internacionales

K01 - El alumno clasifica y explica los algoritmos y técnicas de aprendizaje automático, tanto supervisado como no supervisado

S03 - El alumno experimenta con modelos de aprendizaje automático para la obtención de conocimiento a partir de conjuntos de datos masivos

S04 - El alumno crea nuevos modelos de aprendizaje automático y ejecuta experimentos para demostrar su viabilidad y mejora de rendimiento con respecto al estado del arte

S05 - El alumno compone y ejecuta el flujo de trabajo necesario para la resolución de un problema de aprendizaje automático

3.2. Resultados del aprendizaje

RA9 - Desarrollar una comprensión sistemática de los fundamentos de la teoría de grafos y redes

RA10 - - Formular y analizar sistemas dinámicos con soporte en una red, aplicando estas teorías al estudio de redes sociales

RA11 - - Modelar sistemas reales como redes sociales, visualizarlos y analizar su comportamiento

RA12 - - Conocer y aplicar técnicas avanzadas de detección de comunidades en redes complejas.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Dado el enorme volumen de información disponible en línea, Internet se ha convertido en un lugar común para el procesamiento de información en diferentes formatos (textual y multimedia) y para el campo de la Inteligencia Artificial y la Ciencia de Datos. La aparición de nuevos sistemas y aplicaciones desde la Web 2.0 como las Redes Sociales Online han transformado profundamente nuestra sociedad actual. Lo mismo ocurre con los grafos, estructuras matemáticas clásicas que se encuentran en numerosas tareas y problemas y presentan desafíos diversos en su análisis (redes sociales, interacciones biológicas, logística, energía, IoT, Industria 4.0, entre otros muchos).

En este curso, nos enfocaremos en el estudio de las principales técnicas computacionales, así como físico/matemáticas, que permite el procesamiento y la análisis eficiente de este tipo de información no estructurada. Abordaremos técnicas de extracción y representación de información para poder aplicar posteriormente procesos de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos, procesamiento del lenguaje natural y/o visualización. En el caso de los grafos, exploraremos el uso de técnicas y métodos para el procesado de la información contenida en la red (social) así como para la detección de grupos o comunidades, o el estudio de la difusión y diseminación de la información.

4.2. Temario de la asignatura

1. Análisis de Redes Sociales

- 1.1. Introducción al Análisis de Redes Sociales Online y a las Redes Complejas. Aspectos Básicos y Propiedades Estructurales
- 1.2. Representación y almacenamiento eficiente de redes sociales
- 1.3. Análisis micro-, meso- y macroscópico
- 1.4. Métricas y algoritmos para redes sociales
- 1.5. Modelado y visualización de redes
- 1.6. Ejemplos de aplicación

2. Detección de Comunidades

- 2.1. El problema de detección de comunidades y sus variantes
- 2.2. Algoritmos de Detección de Comunidades
- 2.3. Modelos generativos
- 2.4. Métricas para la Detección de Comunidades
- 2.5. Ejemplos de aplicación

3. Difusión de Información en Redes Sociales

- 3.1. Modelos de difusión de la información en redes sociales
- 3.2. Modelos basados en Propagación de Epidemias
- 3.3. Modelos de Difusión de Información en Redes latentes
- 3.4. Ejemplos de aplicación

4. Machine Learning Para grafos

- 4.1. Métricas clásicas
- 4.2. Técnicas de embeddings
- 4.3. Deep Learning para grafos
- 4.4. Ejemplos de aplicación

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11	Tema 1: Análisis de Redes Sociales Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 1: Análisis de Redes Sociales Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
12	Tema 2: Detección de Comunidades Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2: Detección de Comunidades Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Practica - Hito 1: Análisis de Redes Sociales PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:10
13	Tema 3: Difusión de Información en Redes Sociales Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 3: Difusión de Información en Redes Sociales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	Tema 4: Machine Learning para grafos Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4: Machine Learning para grafos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		Trabajo en la Practica Duración: 06:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16				
17				Practica - Hito 2: Análisis de Redes Sociales TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00

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
12	Practica - Hito 1: Análisis de Redes Sociales	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:10	15%	5 / 10	CB9 CG1 CG5 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5
17	Practica - Hito 2: Análisis de Redes Sociales	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	85%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG5 CT1 CB8 CT2 CT3 CT4 CE01 K01 S03 S04 S05 CT5 CB10 CB6 CB7 CB9 CG1

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
12	Practica - Hito 1: Análisis de Redes Sociales	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:10	15%	5 / 10	CB9 CG1 CG5 CT1 CT2 CT3 CT4

17	Practica - Hito 2: Análisis de Redes Sociales	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	85%	5 / 10	CT5
							CG2
							CG3
							CG4
							CG5
							CT1
							CB8
							CT2
							CT3
							CT4
							CE01
							K01
							S03
							S04
							S05
							CT5
							CB10
CB6							
CB7							
CB9							
CG1							

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
						CG2 CG3 CG4 CG5 CT1 CB8 CT2 CT3

Practica: Hitos 1 & 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	100%	5 / 10	CE01 K01 S03 S04 S05 CT5 CB10 CB6 CB7 CB9 CG1
-----------------------	---	------------	-------	------	--------	---

6.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura consistirá en la realización de una práctica incremental en grupo (global y progresiva), o en solitario (extraordinaria), por el alumno/a. Los elementos fundamentales para la evaluación de la misma serán:

- Se valorará la calidad de los resultados obtenidos, evaluando si la solución encontrada cumple con los objetivos planteados y si es competitiva en comparación con otras técnicas o algoritmos existentes.
- Se valorará la escalabilidad de la solución, es decir, su capacidad para manejar problemas de mayor tamaño y complejidad.
- Se valorará la calidad del código presentado.
- Se valorará la calidad de la memoria presentada, estructura, organización, descripción del código, análisis de los resultados y las conclusiones presentadas.

Evaluación progresiva y global

La evaluación consta de una práctica que se deberá realizar en **grupo**. La práctica está dividida en de dos Hitos:

1. **Primer Hito:** [semana 12 | 15% de la nota] Los alumnos deberán plantear en clase frente al profesor el problema que abordarán en la práctica. El profesor les dará feedback durante la sesión sobre como

abordar el problema. Esta entrega solo tiene como posible notas: APTO (10) /NO_APTO (0).

2. **Segundo Hito:** [semana 17 | 85% de la nota] Los alumnos deberán entregar una memoria del trabajo realizado con su respectivo código. Esta segunda entrega tiene una nota numérica entre 0 y 10.

En ambas entregas se necesita una nota mínima de 5.

La nota final se calculará siguiendo la formula: $\text{Nota_Final} = 0.15 * \text{Práctica_Hito1} + 0.85 * \text{Práctica_Hito2}$

Evaluación extraordinaria

La evaluación consta de una práctica que se debe realizar de manera **individual**. La práctica se evaluará en una única entrega con un peso del 100%.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Zafarani, R., Ali Abbasi, M., Liu, H., Social Media Mining. An Introduction. Cambridge University Press 2014.	Bibliografía	
Wasserman, S., Faust, K. Social Network Analysis. Methods and Applications. Cambridge University Press 1994.	Bibliografía	
Bing Liu, Sentiment Analysis: mining opinions, sentiments, and emotions. Cambridge University Press, 2015.	Bibliografía	

Albert-Laszlo Barabasi: "Network Science". Interactive Book Project	Bibliografía	http://barabasilab.com/networksciencebook
Mark Newman: "Networks: An introduction", Oxford, 2010	Bibliografía	
Kumar, S., Morstatter, F., Liu, H. Twitter Data Analytics. Springer 2013.	Bibliografía	
Stanford Network Analysis Project	Recursos web	http://snap.stanford.edu/