

Mundo Interconectado. Una Introducción Práctica a la Ciencia de las Redes

Curso 2025-26

Módulo: Especialización

Materia: Redes y Señales

Créditos: 3 ECTS

Contenido:

1. Redes. Un estudio empírico.
2. Seminario: herramientas para la visualización y análisis de redes complejas.
3. Teoría básica de grafos.
4. Twitter. Introducción.
5. Modelos de formación de redes.
6. Navegación. PageRank, ¿cómo organiza Google las páginas web?
7. Medidas de centralidad.
8. Algunas aplicaciones de la ciencia de las redes: red de productos y desarrollo económico, enfermedades y redes, movilidad y redes.
9. Modularidad. Comunidades.
10. Graph Neural Networks (GNN).

Resultados del aprendizaje:

- Desarrollo de una comprensión sistemática de los fundamentos de las teorías de grafos, redes complejas y dinámica de redes, y las aplicaciones de estas teorías en el ámbito de las Tecnologías de la Información.
- Simulación de modelos de redes complejas y estudio de sus propiedades.
- Uso de herramientas de software para visualizar y analizar redes complejas reales.
- Modelado de sistemas reales utilizando las teorías estudiadas.
- Comunicación oral y escrita de resultados avanzados.
- Capacidad para emplear los métodos y modelos aprendidos en futura actividad investigadora.

Competencias:

Básicas y generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7

Transversales: CT1, CT2

Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7

Bibliografía:

D. EASLEY & J. KLEINBERG (2010). *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World*. New York, NY: Cambridge University Press.

M. NEWMAN (2018). *Networks*. New York, NY: Oxford University Press.

Software:

GEPHI, para el análisis de redes complejas.

Metodologías docentes:

Método expositivo.

Estudio de casos.

Prácticas de ordenador.

Evaluación:

Entrega de trabajos: 75%

Exámenes teórico-prácticos: 25%

La entrega de trabajos consistirá en un trabajo final que se realizará individualmente o por parejas. Los estudiantes dispondrán de una guía para la realización de dicho trabajo. Se valorarán especialmente la originalidad y las conclusiones del análisis de una red que escojan los alumnos, previa supervisión del profesorado para cerciorarse de que el proyecto es adecuado y viable. Si el trabajo se entrega antes del "soft deadline" se calificará con un máximo de 7,5 puntos. Si se entrega después del "soft deadline" pero antes del "hard deadline", a la calificación obtenida se le restará un 20%. Si el trabajo se entrega después del "hard deadline", los estudiantes del grupo suspenderán la asignatura en su convocatoria ordinaria.

En cuanto a los exámenes, a lo largo del curso se propondrá a los alumnos la realización de dos test que representarán, cada uno, un 12,5% de la nota final. Estos test se implementarán en la plataforma Moodle y se tendrán que realizar individualmente en los plazos fijados.

La convocatoria extraordinaria se evaluará mediante la entrega de un único trabajo individual (60%) y un examen teórico-práctico (40%).

Profesorado:

Nombre: Miguel Ángel Hernández Medina

Despacho: A-304, ETSI en Telecomunicación, UPM

E-mail: miguelangel.hernandez.medina@upm.es

Nombre: Pedro José Zufiria Zatarain

Despacho: A-306, ETSI en Telecomunicación, UPM

E-mail: pedro.zufiria@upm.es