

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49212 - REDES COMPLEJAS

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Optativa **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

- Álgebra lineal
- Métodos matemáticos y sus aplicaciones I
- Probabilidad

Se recomienda haber cursado la asignatura del primer semestre:

- Física estadística y sistemas complejos

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Tema 1. Introducción. [1,2] +

- 1.1. Origen de las redes complejas.
- 1.2. Ejemplos de redes en biología, informática y sociología.
- 1.3. Matemática de las redes. Tipos de redes.

Tema 2. Estructura de las redes complejas [1,5]

- 2.1. Métricas locales de la red: centralidad, clustering, homofilia y asortatividad.
- 2.2. Métricas globales.
- 2.3. Estructura topológica de las redes. Distribuciones de grado.

Tema 3. Modelos de redes complejas [1,2,4,5]

- 3.1. Redes aleatorias: Modelo Watts-Strogatz, modelo de Erdős-Rényi.
- 3.2. Modelos de redes en formación: Modelo de Barabasi-Albert.

Tema 4. Procesos en redes complejas [1,2,3,5]

- 4.1. Robustez. Resistencia a fallos y ataques.
- 4.2. Procesos epidémicos en redes.

Ejercicios prácticos:

- P1. Ejercicios de medidas de redes complejas.
- P2. Ejercicios de modelos en redes complejas.
- P3. Ejercicios de procesos en redes complejas.

Criterios y sistemas de evaluación

Distinguimos las siguientes actividades a ser evaluadas:

- AF1 - Asistencia a sesiones académicas teóricas (presencial).
- AF2 - Asistencia a sesiones académicas prácticas (presencial).
- AF3 - Trabajo para completar actividades prácticas (no presencial).
- AF4 - Asimilación de los contenidos teóricos (no presencial).
- AF5 - Realización del examen final.

Los criterios de evaluación consisten en la realización correcta de las pruebas que se detallan a continuación:

- C1: Realizar correctamente los ejercicios y casos que se plantean en las clases teórico-prácticas (AF1, AF2, AF4).
- C2: Realizar correctamente las actividades prácticas que se plantean a lo largo de la asignatura (AF2, AF3).
- C3: Participar activamente en clase en los temas prácticos de debate que se planteen (AF1, AF2).
- C4: Examen Final: Realización de examen final (AF5).

La evaluación se llevará a cabo mediante examen final y defensas de prácticas. No obstante, se tendrá en cuenta la participación activa durante las clases, tanto teóricas como prácticas, para la evaluación continua del aspecto práctico de la asignatura. Esta participación supondrá hasta un 10% de la puntuación final de los trabajos prácticos. Este sistema de evaluación se mantendrá en las tres convocatorias oficiales anuales (ordinaria, extraordinaria y especial).

El uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) por parte del estudiantado está permitido exclusivamente en aquellas actividades y trabajos que señale el equipo docente. Se hará un uso responsable y ético de las mismas, indicando claramente en cada trabajo o actividad qué modelo/s y herramienta/s de IAGen se ha/n empleado. Dichos trabajos y actividades deberán ser desarrollados de manera que sea evidente cuál ha sido la aportación personal y cuál la de la IAGen.

Los estudiantes que participan en programas de movilidad y que se encuentren en la situación contemplada en el art. 51 del Reglamento de Movilidad de estudios con reconocimiento académico de la ULPGC, esto es, con alguna de las asignaturas de su acuerdo académico que no hubieran sido superadas en destino o estuvieran calificadas como no presentadas, podrán presentarse en las convocatorias extraordinaria o especial optando al 100% de la calificación (art. 26 Reglamento de Evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado de la ULPGC). Siguiendo lo indicado en los artículos 16 y 16 Bis del Reglamento de Evaluación de los resultados de aprendizaje, aquellos alumnos en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria que hayan solicitado, por escrito, ser excluidos de la evaluación continua serán evaluados por un tribunal (art. 12.3 del Reglamento de

Evaluación de los resultados de aprendizaje), debiendo suponer dicho examen el 100% de la calificación de la asignatura.

Criterios de calificación

El estudiante deberá alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10 puntos para superar la asignatura.

La distribución de la puntuación total es la siguiente:

Defensa de prácticas y participación en clases: 4 puntos.

Examen final: 8 puntos

El examen final dispondrá de dos partes, una común y obligatoria con una calificación máxima de

6 puntos y otra opcional con una calificación de 2 puntos, que se agregarán a la nota previa obtenida en la defensa de prácticas hasta alcanzar un máximo de 4 puntos.

El alumno que no se presente al examen final tendrá la calificación de 'No presentado'. Este sistema de calificación se aplicará a todas las convocatorias.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

- Semana 1. Tema 1: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 y AF4 (1/2 hora).
- Semana 2. Tema 1: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 y AF4 (1/2 hora).
- Semana 3. Tema 2: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 y AF4 (1/2 hora).
- Semana 4. Tema 2: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 y AF4 (1/2 hora).
- Semana 5. Tema 2: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 y AF4 (1/2 hora).
- Semana 6. Tema 2: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 y AF4 (1/2 hora).
- Semana 7. Tema 3: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (2 horas), AF4 (1 hora).
- Semana 8. Tema 3: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (1 hora).
- Semana 9. Tema 3: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (1 hora).
- Semana 10. Tema 3: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (1 hora).
- Semana 11. Tema 3: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (1 hora).
- Semana 12. Tema 4: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (2 horas), AF4 (1 hora).
- Semana 13. Tema 4: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (2 horas).
- Semana 14. Tema 4: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (2 horas).
- Semana 15. Tema 4: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (2 horas).

PROFESORADO

Dr./Dra. Juan María Hernández Guerra

Departamento: 228 - MÉTODOS CUANTITATIVOS EN ECONOMÍA Y GESTIÓN

Ámbito: 623 - Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Área: 623 - Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Despacho: MÉTODOS CUANTITATIVOS EN ECONOMÍA Y GESTIÓN

Teléfono: 928458228 **Correo Electrónico:** juan.hernandez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Networks :an introduction /

M. E. J. Newman.

Oxford University Press,, Oxford : (2011) - (1st pr., repr. with corrections.)

978-0-19-920665-0

[2 Básico] Evolution of networks: from biological nets to the Internet and WWW /

S. N. Dorogovtsev, J. F. F. Mendes.

Oxford University Press,, Oxford [etc.] : (2005) - (1st ed., [3ª] repr.)

0-19-851590-1

[3 Recomendado] Dynamical processes on complex networks /

Alain Barrat, Marc Barthélemy, Alessandro Vespignani.

Cambridge University Press,, New York : (2008)

9780521879507

[4 Recomendado] Random graphs /

Béla Bollobás.

Cambridge University Press,, Cambridge ; (2001) - (2nd ed.)

[5 Recomendado] The structure and dynamics of networks /

Mark Newman, Albert-Làszló

Barabási, Duncan J. Watts.

Princeton University Press,, Princeton : (2006)

0691113572