

Curso Académico: (2022 / 2023)

Fecha de revisión: 05-04-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: SANCHEZ SANCHEZ, ANGEL

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Álgebra Lineal Aplicada y Computacional, Técnicas computacionales para Ecuaciones Diferenciales, Modelización y Análisis No Lineal

OBJETIVOS

El objetivo principal de la asignatura es proporcionar a los estudiantes conocimientos básicos de ciencias de la complejidad, tanto desde el punto de vista matemático como del de las aplicaciones. En particular, se pretende que al terminar la asignatura los estudiantes conozcan aspectos básicos de los sistemas complejos, ejemplificados mediante modelos de percolación; fenómenos críticos, presentados como paradigma de las propiedades emergentes; redes complejas como sustrato para abordar el análisis de los sistemas complejos, y procesos de propagación y difusión en sistemas biológicos y socioeconómicos, en el continuo y sobre redes.

Con el trabajo de la asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:

Competencias Básicas:

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 la capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el 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.

CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales:

CG1: Reunir e interpretar datos de carácter matemático que puedan ser aplicados a otras áreas del conocimiento científico.

CG2: Aplicar los conocimientos adquiridos y poseer capacidad de resolución de nuevos problemas relacionados con las Matemáticas.

CG5: Ser capaz de comunicar sus conclusiones de forma clara y precisa.

CG6: Ser capaz de estudiar e investigar de forma autónoma./

Competencias Específicas:

CE3: Ser capaz de abstraer las propiedades estructurales y distinguirlas de aquellas que son puramente ocasionales.

CE4: Ser capaz de resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE7: Ser capaz de modelizar situaciones complejas con dependencia determinista o estocástica.

CE8: Ser capaz de reflexionar sobre los resultados obtenidos, delimitando su rango de validez y/o aplicabilidad.

CE9: Ser capaz de efectuar un modelado matemático, así como el cálculo y la simulación asociados, en centros tecnológicos y/o de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción a los sistemas complejos: interacciones, emergencia
2. Redes complejas: el andamiaje de los sistemas y modelos complejos
3. Transiciones de fase y fenómenos críticos: el modelo de Ising
4. Transiciones de fase y fenómenos críticos: la percolación
5. Modelos de propagación de epidemias
6. Sistemas sociales complejos: no estratégicos
7. Teoría de los juegos y aplicaciones
8. Sistemas sociales complejos: juegos en red

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Clase teórica

Clases prácticas

Tutorías

Trabajo en grupo

Trabajo individual del estudiante

Exámenes parciales y finales

METODOLOGÍAS DOCENTES

Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura: Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, o videos bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.

Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo

Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos

SISTEMA DE EVALUACIÓN

SE1 Participación en clase - 10%

SE2 Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso - 70%

+ Trabajos individuales - 40%

+ Trabajos en grupo - 30%

SE3 Examen final - 20%

+ Presentación y defensa de un trabajo final

Peso porcentual del Examen Final: 20

Peso porcentual del resto de la evaluación: 80

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alain Barrat, Marc Barthelemy, Alessandro Vespignani Dynamical Processes on Complex Networks, Cambridge University , 2012

- Herbert Gintis Game Theory Evolving: A Problem-Centered Introduction to Modeling Strategic Interaction, Second Edition, Princeton University Press, 2009

- Kim Christensen, Nicholas R. Moloney Complexity and Criticality, World Scientific, 2005