Matemática Discreta Aplicada

Curso Académico: (2021 / 2022) **Fecha de revisión: 15-05-2021**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: LLEDO MACAU, FERNANDO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Algebra Lineal y nociones básicas de Combinatoria.

OBJETIVOS

Entender y aprender a formular en el lenguaje de grafos problemas que aparecen en matemáticas y ciencia en general.
Formular y modelizar problemas reales que aparecen en ingeniería, economía y otras ciencias sociales.
Aplicar las técnicas y los resultados de la teoría de grafos para resolver dichos problemas.
Dominar la terminología y los resultados fundamentales de algunas partes de la teoría de grafos: orientación, conectividad, isomorfismos, grado, familias importantes de grafos etc. Aplicar este lenguaje a problemas de emparejamientos y coloreado.
Conocer las propiedades más importantes de las matrices de adyacencia y laplaciana de un grafo.

De acuerdo con los objetivos de la memoria de verificación los estudiantes de este curso desarrollarán las siguientes competencias básicas, generales y específicas (ver la documentación adicional en la aplicación ¿Reina¿).
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10
CG2, CG4, CG5, CG6, CG7
CE1, CE2, CE3, CE4, CE8, CE14

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Nociones básicas en teoría de grafos: nociones de isomorfismos; operaciones en grafos; caminos y ciclos; conectividad; árboles; grafos bipartitos.
2. Emparejamientos y coloreado: nociones básicas; recubrimiento de vértices; teoremas de Hall. Problemas de conflictos y números cromáticos.
3. Matrices asociadas a grafos: matriz de adyacencia y laplaciana; relación del espectro con grafos conexos y bipartitos.
4. Constantes isoperimétricas: el segundo valor propio, desigualdades de Cheeger.
5. Grafos expánder: definición; ejemplos; grafos de Cayley.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Las horas lectivas (docesesiones de teoría y diez de práctica) se dedicarán a las siguientes actividades formativas dirigidas:

i) Exposiciones en clase del profesor/a 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. A través de las clases los alumnos son acompañados para la consecución de los objetivos mencionados anteriormente.
ii) Lectura crítica de textos recomendados y artículos científicos por el profesor/a de la asignatura. A través de ella y su posterior discusión en clase se podrán ampliar y consolidar los conocimientos de la materia.
iii) Resolución de ejercicios y problemas prácticos planteados por el profesor de manera individual o en grupo.

Se establecerá un régimen de tutorías de dos horas a la semana para que los estudiantes puedan consultar dudas al profesor sobre el contenido de las clases teóricas, la asignación de problemas a resolver y la elaboración de proyectos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de acuerdo con la memoria de verificación según los siguientes dos tipos de valoración. Evaluación continua (40%): consiste en la realización de un examen parcial y/o resolución de problemas por parte de los estudiantes. Evaluación final (60%): consiste en un examen final y/o la realización y presentación de proyectos distribuidos durante el curso.

Peso porcentual del Examen Final:	60
Peso porcentual del resto de la evaluación:	40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- D.M. Cvetkovi¿, M. Doob, and H. Sachs Spectra of Graphs,Theory and applications, 3rd ed., Johann Ambrosius Barth, Heidelberg., 1995
- F. Chung Spectral Graph Theory, CBMS Regional Conference Series in Mathematics, Vol. 92, , American Mathematical Society, Providence., 1997
- Kenneth H. Rosen Discrete Mathematics and Its Applications, 7th ed., Mc Graw Hill, 2011
- M. Krebbs and A. Shaheen. Expander Families and Cayley Graphs. A Beginner¿s Guide., Oxford University Press., 2011
- R. Diestel Graph Theory. 3rd ed., Springer Verlag, 2005

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- B. Bollobás. Graph Theory. An Introductory Course., Springer, 2012
- O.D. Beyer, D.L. Smeltzer, and K.L. Wantz. Journey into Discrete Mathematics, American Mathematical Society, Providence., 2018
- T. Sunda Topological crystallography. With a View Towards Discrete Geometric Analysis., Springer Verlag, Tokio, 2013