



**Facultad de Ingeniería
Comisión Académica de Posgrado**

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado

Asignatura: Teoría Espectral de Grafos

Profesor de la asignatura¹ : Dr. Diego Bravo. Grado 2. IMERL

Profesor Responsable Local¹ : Dr. Diego Bravo. Grado 2. IMERL

Otros docentes de la Facultad:
(título, nombre, grado, Instituto)

Docentes fuera de Facultad:
(título, nombre, cargo, Institución, país)

Instituto ó Unidad: IMERL

Departamento ó Area: Matemática

¹ A gregar CV si el curso se dicta por primera vez.
(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

Fecha de inicio y finalización: 16/03/2015 al 03/07/2015

Horario y Salón: Martes y Jueves. 14:30 a 16:00 (sujeto a cambio)

Horas Presenciales: 90 horas
(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

Nº de Créditos: 12
(de acuerdo a la definición de la UdelAR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem metodología de la enseñanza)

Público objetivo y Cupos:
(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción en el Depto. de Posgrado, hasta completar el cupo asignado)

Objetivos: El objetivo del curso es introducir métodos para analizar las propiedades espectrales de diversas matrices asociadas a un grafo y su aplicación para encontrar información de estructura de los grafos.

Conocimientos previos exigidos: Geometría y Álgebra Lineal 2, Álgebra 1, Matemática Discreta

Conocimientos previos recomendados: Teoría Algebraica de Grafos

Metodología de enseñanza:

(comprende una descripción de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura y su distribución en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

- Horas clase (teórico): **60 horas (4 horas semanales)**
- Horas clase (práctico):
- Horas clase (laboratorio):
- Horas consulta: **30 horas (2 horas semanales)**
- Horas evaluación:
 - Subtotal horas presenciales: **90 horas**
- Horas estudio: **45 horas**
- Horas resolución ejercicios/prácticos: **45 horas**
- Horas proyecto final/monografía:
 - Total de horas de dedicación del estudiante: **180 horas**

Forma de evaluación: Prácticos, varias exposiciones, examen final oral.

Temario:

Seguiremos algunas secciones de los Capítulos 1, 2, 3, 5 y 6 del libro [5], en conjunto con la versión más actualizada de este texto [4] (ver Bibliografía). A continuación se detallan los temas del curso.

Tema 1: Propiedades Básicas del espectro de un grafo

- 1.2 Un método general para definir diferentes tipos de espectros de un grafo
- 1.3 Algunas observaciones con respecto al espectro común
- 1.4 Los coeficientes de $P_G(x)$
- 1.5 Los coeficientes de $C_G(x)$
- 1.6 Los coeficientes de $Q_G(x)$
- 1.7 Una fórmula que conecta la estructura cíclica y la estructura de árbol de un multigrafo regular o semiregular
- 1.8 Sobre el número de paseos

Tema 2: Operaciones en grafos y el espectro resultante

- 2.1 El polinomio de un grafo
- 2.2 El espectro del complemento, suma directa y producto completo de grafos
- 2.3 Procedimientos de reducción para el cálculo del polinomio característico
- 2.4 Grafos de línea y grafos totales

Tema 3: Relaciones entre propiedades espectrales y estructurales de grafos

- 3.1 Digrafos
- 3.2 Grafos
- 3.3 Grafos regulares
- 3.4 Algunas observaciones sobre grafos fuertemente regulares
- 3.5 Autovectores

Tema 4: El espectro y el grupo de automorfismos

- 4.1 Simetría y autovalores simples
- 4.2 El espectro y representaciones del grupo de automorfismos
- 4.3 Grafos coespectrales con distintos grupos de automorfismos

Tema 5: Caracterización de grafos en términos del espectro

- 5.1 Algunas familias de grafos coespectrales no isomorfos
- 5.2 La caracterización de un grafo por su espectro
- 5.3 La caracterización y otras propiedades espectrales de grafos de línea

Bibliografía:

- [1] Bapat, R. B. Graphs and matrices. Universitext. Springer, London; Hindustan Book Agency, New Delhi, 2010. x+171 pp. ISBN: 978-1-84882-980-0
 - [2] Biggs, Norman Algebraic graph theory. Second edition. Cambridge Mathematical Library. Cambridge University Press, Cambridge, 1993. viii+205 pp. ISBN: 0-521-45897-8
 - [3] Cvetković, D.; Rowlinson, P.; Simić, S. Eigenspaces of graphs. Encyclopedia of Mathematics and its Applications, 66. Cambridge University Press, Cambridge, 1997. xiv+258 pp. ISBN: 0-521-57352-1
 - [4] Cvetković, D.; Rowlinson, P.; Simić, S. An introduction to the theory of graph spectra. Cambridge University Press, Cambridge, 2010.
 - [5] Cvetkovic, Dragos; Doob, Michael; Sachs, Horst. Spectra of Graphs: Theory and Application, vol 87 of Pure and Applied Mathematics, Academic Press, New York, NY, USA, 1980.
 - [6] Roman, Steven Advanced linear algebra. Third edition. Graduate Texts in Mathematics, 135. Springer, New York, 2008. xviii+522 pp. ISBN: 978-0-387-72828-5
-