

## Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2016

### Asignatura: Algoritmos de Aproximación

---

**Profesor de la asignatura** <sup>1</sup>: Dr. Ing. Pablo Romero (Gr. 3 DT, Dpto. de I.O. - INCO )  
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

**Profesor Responsable Local** <sup>1</sup>: Dr. Ing. Pablo Romero (Gr. 3 DT, Dpto. de I.O. - INCO)  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Otros docentes de la Facultad:** Dr. Ing. Franco Robledo (Gr. 5 DT, Dpto. de I.O. - INCO)  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Instituto ó Unidad:** Departamento de Investigación Operativa - INCO

<sup>1</sup> Agregar 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:** Lunes 1 de Agosto/Miércoles 23 de Noviembre  
**Horario y Salón:** Salón de Seminarios del IMERL, de 18:30 a 21:00.

**Horas Presenciales: 80**  
(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos: 10**  
(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:** el curso se orienta a estudiantes de posgrado en Investigación de Operaciones, Matemática e Informática. No hay límite de 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:** La optimización posee un amplio espectro de aplicaciones en Ingeniería.  
En la construcción de soluciones a problemas de optimización se disponen de métodos exactos (Análisis extremal, Dualidad, Exhaustividad) y métodos aproximados (Teoría de Punto Fijo, Análisis Numérico, Metaheurísticas).

Los algoritmos de aproximación construyen una aproximación a la solución óptima mediante un factor constante de proximidad. El objetivo del curso es ganar familiaridad con la construcción de algoritmos de aproximación para una gran variedad de problemas de optimización combinatoria.

---

**Conocimientos previos exigidos:** Fundamentos de Teoría de Grafos.

**Conocimientos previos recomendados:** Combinatoria, Complejidad Algorítmica.

---

**Metodología de enseñanza:**

Se brindarán 24 clases teórico - prácticas, y clases de consulta en horarios de conveniencia a fijar con los estudiantes. Las siguientes clases consistirán en la presentación oral individual de artículos, como parte integral de la aprobación del curso. Esta instancia de evaluación será acompañada de la resolución de la lista de problemas entregada en clase.

- Horas clase (teórico): 48
- Horas clase (práctico): 12
- Horas clase (laboratorio): 0
- Horas consulta: 15
- Horas evaluación: 5
- Subtotal horas presenciales: 80

- Horas estudio: 20
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 20
- Horas proyecto final/monografía: 30
- Total de horas de dedicación del estudiante: 150

---

**Forma de evaluación: El curso se aprueba mediante la asistencia a clase, presentación oral de un artículo y la resolución de una lista de problemas.**

---

**Temario:**

1) Introducción:

- Motivación del curso
- Fundamentos de Teoría de Grafos
- Nociones sobre complejidad computacional
- Lista de Karp

2) Emparejamientos y Cubrimientos

- Cubrimiento de aristas
- Emparejamientos maximales
- Construcción de un 2-Factor en Cubrimiento de aristas
- Familias extremas rígidas
- Certificados negativos y clase co-NP
- Problemas bien caracterizados
- Teorema de König-Egerváry

3) Cubrimiento de Conjuntos

- Heurística golosa. Factor armónico.
- Cubrimiento por niveles
- Frecuencia y factores
- Optimalidad del factor armónico

4) Árboles de Steiner y TSP

- Formulación básica. Variantes.
- Problema métrico de Steiner, Aproximabilidad
- Construcciones basadas en árboles de costo mínimo
- Inaproximabilidad de TSP
- Aproximabilidad de TSP métrico
- Teorema de Christofides
- Teorema de Monma

5) Teorema Fuerte de Dualidad en Programación Lineal

- Teorema de Dualidad
- Aplicaciones: relajación y aleatorización

6) Problemas Abiertos

---

**Bibliografía:**

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

"Approximation Algorithms". Vijay Vazirani. Springer-Verlag New York, USA. ISBN 3-540-65367-8, 2001.

"The complexity of theorem-proving procedures". Stephen Cook. Proceedings of the third annual ACM symposium on Theory of computing. ACM, New York USA, 1971.

"Reducibility Among Combinatorial Problems". Richard Karp. Complexity of Computer Computations, p. 85-103. Springer US. ISBN 978-1-4684-2001-2, 1972.

"Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness". Michael Garey, David Johnson. W. H. Freeman & Company, New York, USA. ISBN 0716710447, 1979.

"Paths, trees, and flowers". Jack Edmonds. Canadian Journal of Mathematics, vol. 17, p. 449-467, 1965.

"The Design of Approximation Algorithms". David Williamson, David Shmoys. Cambridge University Press, New York, USA. ISBN 0521195276, 2011.