

**Formulario de aprobación de curso de  
posgrado/educación permanente**

**Asignatura:** Optimización con aplicación a la planificación con incertidumbre  
(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

**Modalidad:**  
(posgrado, educación permanente o ambas)

**Posgrado**

**Educación permanente**

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:** MSc. Ing. Alfredo Piria, grado 3, IMERL  
(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:**  
(título, nombre, grado, instituto)

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

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

<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)

[Si es curso de posgrado]

**Programa(s) de posgrado:** Maestría en Ingeniería Matemática, Maestría en Ciencia de Datos y Aprendizaje Automático.

**Instituto o unidad:** IMERL

**Departamento o área:**

---

**Horas Presenciales:** 60  
(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos:** 10  
[Exclusivamente para curso de posgrado]  
(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 enseñanza)

**Público objetivo:** Alumnos de posgrado

**Cupos:** Mínimo 5 y máximo 20 plazas, con preferencia para Ingeniería Matemática  
(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, hasta completar el cupo asignado)

---

**Objetivos:** El curso incluye el estudio de problemas de optimización lineal y no lineal, en particular aquellos en que existe incertidumbre en los datos, conocidos como de programación estocástica. Se desarrollarán los modelos y herramientas algorítmicas necesarias para la resolución de

algunos problemas, así como la fundamentación teórica de esos algoritmos. Como aplicación se tratarán programas usados en problemas de diseño y planificación, en particular de inversión en infraestructuras de servicios con incertidumbre en la demanda futura.

En el trabajo práctico se usará preferentemente el software Matlab o similar

---

**Conocimientos previos exigidos:** Los del ciclo matemático de la Facultad, incluyendo métodos numéricos.

**Conocimientos previos recomendados:**

---

**Metodología de enseñanza:**

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

Descripción de la metodología:  
[Obligatorio]

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 30
- Horas de clase (práctico): 21
- Horas de clase (laboratorio):
- Horas de consulta:
- Horas de evaluación: 9
  - o Subtotal de horas presenciales: 60
- Horas de estudio: 15
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 75
- Horas proyecto final/monografía:
  - o Total de horas de dedicación del estudiante: 150

---

**Forma de evaluación:** Entrega obligatoria de resultados de un conjunto de problemas propuestos (del orden de 10) y aprobación de un examen final, oral y eliminatorio.

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de posgrado, si corresponde]

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de educación permanente, si corresponde]

---

**Temario:**

1. **Conceptos generales de programación no lineal**  
Métodos cuasi-newton para problemas sin restricciones, condiciones de Kuhn-Tucker y sensibilidad, programación cuadrática secuencial en problemas con restricciones.
2. **Algoritmos de programación lineal y dinámica**  
Algoritmo Simplex y métodos de punto interior en problemas lineales. Programación dinámica.
3. **Relajación y Dualidad**  
Relajación lagrangeana. Condiciones de dualidad débil y fuerte.

- Aplicaciones a problemas de ingeniería y economía.
4. **Métodos de descomposición**  
Descomposición por precios y por cortes de Benders.
  5. **Programación estocástica**  
Modelos de escenarios, con recurso, y multietapas. Método de Benders anidado, de hedging progresivo y de splitting de variables. Programación dinámica estocástica.
  6. **Aplicación a problemas de planificación**

---

### Bibliografía:

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

- *Convex Analysis and Minimization Algorithms*. J.B. Hiriart-Urruty, C. Lemarechal, Springer Verlag – 1993.
  - *Programmation Mathématique*. Minoux, M. - Dunod - 1983.
  - *Introduction to Stochastic Programming*. Birge, J y Louveaux, F. - Springer Verlag 1997.
  - *Practical Optimization*. P. Gill, W. Murray, M. Wright, Academic Press, 1981.
  - *Nonlinear programming*. D. Bertsekas, Athena Scientific, 1999.
  - *Convex Optimization*. S. Boyd, L. Vanderberghe, Cambridge Univ. Press, 2004.
  - *Numerical Optimization: Theoretical and practical aspects*. C. Lemarechal, F. Bonnans, C. Sagastiazabal, Springer Verlag, 2006.
-

## Datos del curso

**Optimización con aplicación a la planificación con incertidumbre**

---

**Fecha de inicio y finalización: Primer semestre 2022 (marzo a julio)**

**Horario y Salón: A confirmar**

**Arancel: No corresponde**

[Si la modalidad no corresponde indique "no corresponde". Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:**

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:**

---