

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

Asignatura: Optimización Aplicada

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Modalidad:

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado

Educación permanente

Profesor de la asignatura ¹: Dr. Claudio Riso, grado 3, Instituto de Computación
(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

Profesor Responsable Local ¹:

(título, nombre, grado, instituto)

Otros docentes de la Facultad: Dr. Pablo Rodríguez Bocca, grado 4, Instituto de Computación.
Dr. Alfredo Piria, grado 3, Instituto de Matemática y Estadística (IMERL)
(título, nombre, grado, instituto)

Docentes fuera de Facultad:

(título, nombre, cargo, institución, país)

¹ 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: Diploma Especialización Ingeniería de Software, Diploma Especialización Seguridad en Informática y Diploma Especialización en Sistemas de Información y Tecnologías de Gestión de Datos.

Instituto o unidad: Instituto de Computación

Departamento o área: Departamento Investigación Operativa

Horas Presenciales: 31

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

Nº de Créditos: 4

[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: Estudiantes de posgrado y/o profesionales interesados en el área de optimización continua, y en particular su aplicación para resolver problemas de inteligencia artificial e investigación operativa.

Cupos: no tiene cupo

(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 objetivo del curso es transmitir la teoría general de la optimización continua con foco en sus aplicaciones prácticas, en particular, con aquellas que hacen a la resolución de algunos problemas de análisis de datos, modelado predictivo, y aprendizaje automático. Este curso no es de Inteligencia Artificial, ya que no busca cubrir el estado del arte en esa temática de actualidad, sino que por el contrario, busca fortalecer conocimientos teóricos que fundamentan esas técnicas.

El curso está dirigido a los estudiantes que quieren introducirse en la optimización continua, con foco en las aplicaciones antes mencionadas. El programa busca ser autocontenido, requiriendo conocimientos de cálculo diferencial y álgebra lineal. Los conocimientos adquiridos en el curso buscan cubrir herramientas y conceptos indispensables en el área de aplicación de referencia (Inteligencia Artificial), y agrega además los laboratorios necesarios para que los estudiantes tomen contacto directo con las aplicaciones.

El trabajo en laboratorio será pautado por obligatorios, que se realizarán en grupos de no más de tres estudiantes, y que su solución deberá ser entrega por escrito (documentación y código). Al final del curso, se incluye una instancia final de prueba (oral) individual, donde cada estudiante debe responder a preguntas referidas a los conocimientos impartidos durante el teórico, y/o aquellos elaborados a efectos de poder completar los laboratorios.

Conocimientos previos exigidos: Cálculo diferencial, Álgebra lineal

Conocimientos previos recomendados: Investigación Operativa

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:

El curso intercala clases teóricas con aplicaciones a ser resueltas en dinámica de laboratorios. Como mecánica general, terminada la exposición de un tema teórico, se presenta un problema obligatorio relacionado, que los estudiantes resolverán en laboratorio, complementandolo con trabajo domiciliario. Al finalizar el obligatorio, el estudiante entregará documento y código de su solución.

La dinámica requiere un seguimiento permanente y sostenido por parte del estudiante; tiene la ventaja de mantener al mismo actualizado con los conocimientos impartidos en clase, ya que el programa se ha estructurado en una secuencia lógica que facilita encadenar los conceptos aprendidos. La prueba oral final busca que el estudiante repase el conjunto de los conocimientos adquiridos como un todo, con el fin de integrar conceptualmente los fundamentos teóricos mientras aún se tienen presentes los detalles de implementación de las aplicaciones resueltas durante el curso.

El curso comprende 11 instancias presenciales (31 horas presenciales), que se descomponen en 4 clases de teórico de tres horas cada una (12 hrs de teórico), 3 clases teórico-prácticas de tres horas cada una (9 hrs), 3 clases prácticas de tres horas cada (9 hrs), más la prueba oral (1 hora de exposición). En paralelo, se prevé que el estudiante destine otras 30 horas como trabajo domiciliario. El detalle de esas horas es el siguiente: 16 horas en preparación de los obligatorios; 8 horas en preparación de la prueba oral; más otras 6 horas de estudio y seguimiento de los teóricos durante el curso.

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 17
- Horas de clase (práctico): -
- Horas de clase (laboratorio): 13
- Horas de consulta: -
- Horas de evaluación: 1
 - Subtotal de horas presenciales: 31
- Horas de estudio: 6
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 16
- Horas proyecto final/monografía: 8 (estudio prueba final)
 - Subtotal de horas de no presenciales: 30
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 61

Forma de evaluación:

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

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

La evaluación tiene carácter individual, y se basará en el desempeño mostrado por los estudiantes durante los laboratorios y la prueba final. La composición de la calificación será 70% por los obligatorios y 30% por el desempeño en la prueba final.

La escala de calificaciones en los obligatorios será de 0 a 3. El estudiante perderá el derecho a la prueba (el curso en consecuencia) si obtuviera un 0, o dos 1s en los obligatorios. Además, el promedio en los obligatorios deberá ser 2 o superior para acceder a la prueba final.

Temario:

1. Conceptos generales básicos: convexidad, optimización y problemas de programación matemática.
2. Principio de optimalidad, programación dinámica y complejidad computacional.
3. Optimización sin restricciones (teoría y métodos de resolución).
4. Gradiente estocástico, optimización en aprendizaje profundo y técnicas de regularización.
5. Otros tipos de algoritmos de optimización.
6. Optimización con restricciones (métodos de penalizaciones y de barrera, SQP, Active Set).
7. Programación Lineal (especificidades en dualidad y sensibilidad, simplex, método Punto Interior).

Bibliografía:

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

- S. Boyd, L. Vanderberghe. "Convex Optimization". Cambridge Univ. Press, 2004 (disponible en: https://web.stanford.edu/~boyd/cvxbook/bv_cvxbook.pdf).
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. "Deep Learning". MIT Press, 2016 (disponible en: <http://www.deeplearningbook.org>).
- Las transparencias de las clases teóricas de este curso (confeccionadas por los docentes y disponibles en la plataforma EVA).
- Las notas del curso de IIO (disponibles en la plataforma EVA).

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: del 22/09/2020 al 16/10/2020

Horario y Salón: martes, jueves y viernes de 18 a 21 hs., salón a confirmar

Arancel: \$ 14.400

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

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: \$ 14.400

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: \$ 14.400
