

# Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

## Formulario de Aprobación Curso de Posgrado

### Asignatura: Algoritmos Evolutivos

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:** Sergio Nesmachnow, Prof. Titular, Gr. 5 Facultad de Ingeniería, UdelaR  
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

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

**Otros docentes de la Facultad:** Santiago Iturriaga, Asistente, Gr. 2, Facultad de Ingeniería, UdelaR  
Renzo Massobrio, Ayudante, Gr. 1, Facultad de Ingeniería, UdelaR  
(título, nombre, grado, Instituto)

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

**Instituto ó Unidad:** Centro de Cálculo  
**Departamento ó Area:** Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería

---

**Horas Presenciales: 50**  
(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos: 9**  
(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 está orientado a estudiantes de posgrado y profesionales interesados en las áreas de optimización, inteligencia computacional, y resolución eficiente de problemas complejos.  
El curso no tiene cupo.

---

**Objetivos:**  
Los objetivos del curso consisten en introducir las técnicas de computación evolutiva, presentar los Algoritmos Evolutivos (AE) y explorar el formalismo de los Algoritmos Genéticos (AG) como herramienta para la resolución de problemas de optimización, búsqueda y aprendizaje.

---

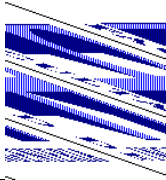
**Conocimientos previos exigidos:** Investigación Operativa

**Conocimientos previos recomendados:** Programación

---

**Metodología de enseñanza:**  
Exposiciones teórico prácticas y trabajos prácticos sobre casos de estudio. Estudio y aplicación de los conceptos presentados en el curso, por parte del estudiante.

- Horas clase (teórico): 30
- Horas clase (práctico): 0
- Horas clase (laboratorio): 10
- Horas consulta: 10



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

- Horas evaluación: 0
  - Subtotal horas presenciales: 50
- Horas estudio: 30
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 10
- Horas proyecto final/monografía: 55
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 145

---

### Forma de evaluación:

Trabajos de aplicación durante el curso (evaluaciones orales y escritas basadas en casos de estudio). Redacción de un manuscrito aplicando los conceptos y metodologías estudiadas en el curso.

---

### Temario:

#### 1 Introducción

Métodos exactos y heurísticos para la resolución de problemas de optimización y búsqueda.  
Introducción a la computación evolutiva.  
Algoritmos Evolutivos: Algoritmos Genéticos, Programación Evolutiva y Estrategias de Evolución.  
Presentación de los Algoritmos Genéticos.  
Un Algoritmo Genético simple.  
Ejercicios, problemas y aplicaciones.

#### 2 Algoritmos Genéticos: resolución de problemas y modelos

Evolución de programas, análisis de datos, predicción y aprendizaje.  
Modelos de evolución.  
Ejercicios, problemas y aplicaciones.

#### 3 Fundamentos matemáticos de los Algoritmos Genéticos

Introducción.  
Teorema de los esquemas.  
La hipótesis de los building blocks.  
Los roles de los operadores evolutivos.  
Cruzamiento, mutación y convergencia prematura.  
Ejercicios, problemas y aplicaciones.

#### 4 Implementación de Algoritmos Genéticos

Estructuras de datos.  
Operaciones.  
Resolviendo un problema: genotipo y fitness.  
Escalado del fitness.  
Discretización, restricciones y penalización.  
Ejercicios, problemas y aplicaciones.

#### 5 Aplicaciones de los Algoritmos Evolutivos

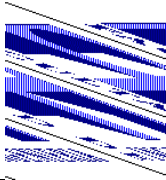
Reseña histórica.  
Funciones estándar de optimización y testeo.  
Aplicaciones a problemas de optimización combinatoria.  
Ejercicios, problemas y aplicaciones.

#### 6 Técnicas avanzadas

Genotipos no convencionales  
Dominancia, diploides y abyección.  
Inversión y operadores de reordenamiento.  
Micro operadores.  
Nichos y especiación.

#### 7 Otros Algoritmos Evolutivos

Algoritmos meméticos.



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

- Variantes de AG: CHC, Mutation Or Selection.
- Algoritmos híbridos.
- AE para optimización multiobjetivo.
- Ejercicios, problemas y aplicaciones.
- 8 Algoritmos genéticos y procesamiento paralelo-distribuido.
  - Procesamiento paralelo-distribuido.
  - Paralelismo intrínseco y paralelismo explícito en los AG.
  - Modelos paralelos de AG y sus ventajas.
  - Paralelismo maestro esclavo.
  - Modelo de subpoblaciones con migración.
  - Modelo celular.
  - Ejercicios, problemas y aplicaciones.

---

### **Bibliografía:**

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

Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. David E. Goldberg, Addison-Wesley Pub. Co, 1989. ISBN: 0201157675.

A Genetic Algorithm Tutorial. Darrell Whitley, Technical Report CS-93-103, Colorado State University.

An Introduction to Genetic Algorithms (Complex Adaptive Systems). Melanie Mitchell, The MIT Press, 1996. ISBN: 0262133164.

Evolutionary algorithms : the role of mutation and recombination. William M. Spears, Springer, Berlin, 2000. ISBN: 350669507.

Multi-objective optimization using evolutionary algorithms. Kalyanmoy Deb, Wiley, Chichester, 2001. ISBN: 047187339X.

Parallelism and Evolutionary Algorithms. E. Alba, M. Tomassini , IEEE Transactions on Evolutionary Computation, IEEE Press, 6(5):443-462, Oct. 2002.

Efficient and Accurate Parallel Genetic Algorithms. E. Cantú-Paz. Kluwer Academic Press, 2000.

Datos del curso

---

**Fecha de inicio y finalización:** segundo semestre  
**Horario y Salón:**

---