

Te damos la bienvenida al curso de Métodos de Monte Carlo, esperando que el mismo cumpla con tus expectativas al inscribirte.

Este documento contiene:

1. Información General del curso,
2. Objetivos del curso,
3. Metodología, actividades y evaluación,
4. Procedimientos de evaluación,
5. Otros medios didácticos,
6. Temario (unidades y sesiones),
7. Calendario de actividades y orientaciones para el estudio,
8. Bibliografía.

1. Información general

Este curso es una asignatura optativa de la Carrera Ingeniería en Computación, Plan 97. también puede ser tomado por estudiantes de Computación de otros planes y estudiantes de otras carreras de la UDELAR.

- **Materia (plan 97):** Cálculo Numérico y Simbólico
- **Número de créditos:** 8
- **Cupo:** no tiene.
- **Docentes :** Héctor Cancela (Responsable).

Los estudiantes de posgrado que deseen cursarla deberán anotarse en el curso de posgrado “Estimación Numérica de MonteCarlo”, cuyo contenido es igual al de este curso de grado.

Para un mayor aprovechamiento del curso, se deberá tener los conocimientos previos necesarios que permitan manejar y desarrollarse según el programa aprobado por el Consejo de la Facultad de Ingeniería (enlace disponible en el EVA del curso).

2. Objetivos del curso

Presentar las bases de los métodos de Monte Carlo como herramientas para la resolución numérica aproximada de problemas de cálculo, y particularmente de estimación de integrales y de conteos.

Proporcionar al estudiante los conceptos más importantes y las herramientas prácticas necesarias para diseñar e implementar un algoritmo Monte Carlo básico. Se incluye el manejo de la generación y determinación del tamaño de las muestras, y análisis de las salidas para determinar los errores de aproximación esperados.

3. Metodología, actividades y evaluación

La metodología de enseñanza es a distancia, con participación activa del estudiante en todas las actividades del curso y con seguimiento de un tutor.

El material teórico del curso se divide en 5 unidades y 15 sesiones. El material correspondiente a cada sesión se irá colocando en el “espacio” del curso (a un ritmo de dos sesiones por semana). Se estima que el tiempo promedio de lectura y comprensión del curso será de alrededor de 40 hs promedio. Adicionalmente, se incluirá un conjunto de ejercicios y laboratorios coordinados con el material teórico presentado en las sesiones y se fijarán fechas de entrega de los resultados de los mismos.

Los ejercicios se deberán según las indicaciones, algunos de manera individual, otros en grupos de dos personas. El tiempo estimado para el trabajo de los ejercicios a entregar es de unas 60 horas.

Las consultas se realizarán exclusivamente a través de los foros del curso. Se espera unas 10 hs a lo largo del curso de interacción en el foro. La participación activa se evalúa y es parte de la nota del curso. Se estima una dedicación promedio de 10 hs para preparar el examen final

La evaluación del curso se basa en la entrega de ejercicios resueltos, la participación en los foros y el resultado de una prueba final (única instancia individual y presencial del curso).

4. Procedimiento de evaluación

La evaluación es continua, y consta de las siguientes componentes:

- Participación en el foro de discusión por parte de los grupos de trabajo. El porcentaje de esta actividad en el total de puntos (100) será de 10 %.
- Los laboratorios (60 %).
- Una prueba final (30 %).

Para la aprobación final del curso se requiere: mínimo de 60% de los puntos en cada parte.

5. Otros medios didácticos

Además del material disponible en la página del curso y los libros recomendados, se utilizará otro material disponible en Internet; en cada sesión se indicará el mismo.

6. Temario (unidades y sesiones)

1. Introducción a los Métodos de Monte Carlo
 1. Esquema general
 2. Conceptos básicos
2. Estimación de volúmenes e integrales
 1. Introducción.
 2. Tamaño de muestra y error.
 3. Intervalos de confianza.
 4. Comparación con otros métodos clásicos para integración en múltiples variables.
3. Problemas de Conteo.
4. Generación de muestras.
 1. Números aleatorios y pseudoaleatorios.
 2. Variables aleatorias independientes de distribuciones continuas y discretas.
5. Otros tópicos
 1. Métodos para aumentar la eficiencia computacional.
 2. Intervalos de confianza simultáneos.
 3. Estimación de cocientes.
 4. Estimación secuencial.

7. Calendario de actividades y orientaciones para el estudio

El estudiante avanzará en el curso incorporando conocimientos mediante el estudio de las distintas unidades o sesiones según el cronograma que se encuentra como material aparte en esta misma unidad.

8. Bibliografía básica y complementaria

Material indispensable:

- Fishman, George S. “*Monte Carlo: concepts, algorithms, and applications*”. Springer, 1996. ISBN: 0-387-94527-X). Capítulos 1, 2, 3, 4 y 7
- Documentos de apoyo a la lectura redactados por los docentes

Otros libros sobre Monte Carlo disponibles en el InCo:

- Binder, K.; Heermann, D.W. “*Monte Carlo simulation in statistical physics*”. Springer, 1988. ISBN: 3-540-19107-0
- Hammersley, J.M.; Handscomb, D.C. “*Monte Carlo methods*”. Methuen, 1964.
- Sóbol, I.M. “*Método de Monte Carlo*”. Mir, 1976.
- Niederreiter, Harald. “*Random number generation and quasi-Monte Carlo methods*”. SIAM, 1992. ISBN: 0-89871-295-5
- Más de 15 libros disponibles sobre Simulación a eventos discretos, muchos de ellos incluyen material sobre Monte Carlo y sobre generación de números aleatorios