
Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

Asignatura: Álgebra Lineal Numérica para Aprendizaje Estadístico
(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Modalidad:
(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado

Educación permanente

Profesor de la asignatura ¹: Dr. Diego Armentano, Gr 5, DMC-FCEA
(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

Profesor Responsable Local ¹: Dr. Marcelo Fiori, Gr 3, IMERL-FING
(título, nombre, grado, instituto)

Otros docentes de la Facultad:
(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:

Maestría en Ingeniería Matemática, Maestría en Ciencia de Datos y Aprendizaje Automático

Instituto o unidad: IMERL

Departamento o área: IMERL

Horas Presenciales: 70 horas
(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: Estudiantes de Posgrados, Estudiantes avanzados de las carreras de Ingeniería y licenciaturas en Matemática, Estadística, o Economía.

Cupos: sin 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, hasta completar el cupo asignado)

Objetivos: Introducir el uso de conceptos de álgebra lineal en aplicaciones modernas de estadística, aprendizaje automático, y ciencia de datos en general.

Conocimientos previos exigidos: Conocimientos de cálculo en una y varias variables, de álgebra lineal, y de Probabilidad.

Conocimientos previos recomendados: Cursos de estadística y optimización son bienvenidos.

Metodología de enseñanza: 5 horas semanales de teórico/práctico presencial

(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: 2 parciales.
[Obligatorio]

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 42
- Horas de clase (práctico): 28
- Horas de clase (laboratorio):
- Horas de consulta: -
- Horas de evaluación:
 - o Subtotal de horas presenciales: 70
- Horas de estudio: 40
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos:
- Horas proyecto final/monografía: 40
 - o Total de horas de dedicación del estudiante: 150

Forma de evaluación: Un examen oral, y presentación de proyecto a final de curso

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

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

Temario:

Álgebra Lineal en acción

1. Espacio columnas de una matriz
 2. Espacios fundamentales
 3. Matrices ortogonales I
 4. Valores y vectores propios
 5. Matrices definidas positivas
 6. SVD revisitada
 7. Teorema de Eckart-Young y aplicaciones
 8. PCA y best low rank matrix
 9. Cocientes de Rayleigh
 10. Normas interesantes
2. Cálculos en matrices grandes
 1. Algunos algoritmos conocidos

2. Mínimos cuadrados, 4 enfoques
3. Introducción al condicionamiento y complejidad
4. Minimizando $\|x\|$ sujeto a $Ax=b$
5. Calculando valores propios y singulares
6. Álgebra lineal randomizada
3. Low Rank, compressed sensing,
 1. Cambios en el rango y su inversa
 2. Mínimos cuadrados dinámico
 3. Teoría de perturbación
 4. Decaimiento de valores singulares
 5. Contando parámetros SVD, LU, QR, puntos silla
 6. Principio del máximo.
 7. Matrix completion
4. Matrices especiales (*)
 1. Transformada de Fourier: discreta y continua
 2. Shift y Circulant matrices
 3. Grafos y Laplacianos
 4. Clustering por métodos espectrales y k-means
 5. Problema de Procrustes ortogonal
5. Optimización
 1. Minimizando funciones, Método de Newton y multiplicadores de lagrange revisitado (*).
 2. Descenso por gradiente, y descenso acelerado usando momento.
 3. Programación lineal y juegos de dos personas
 4. Descenso por gradiente estocástico
6. Aprendiendo de los datos
 1. Estructura de redes neuronales y aprendizaje profundo
 2. Redes neuronales convolucionales
 3. Backpropagation y regla de la cadena
 4. Hyperparameters: the Fateful decisions
 5. El mundo del Aprendizaje Automático

Bibliografía:

- [Linear Algebra and Learning from Data](#) (Gilbert Strang)
- [Linear Algebra for Data Science, Machine Learning, and Signal Processing](#) (Fessler, Rao Nadakuditi)
- Generalized Principal Component Analysis (Vidal, Ma, Shankar Sastry)



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

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



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: Marzo a Julio 2025

Horario y Salón: a definir

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:
