



CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE

AÑO ACADÉMICO: 2018

Departamento de Matemática

Programa de Cátedra: Programación No Lineal

Obligatoria-Optativa: Optativa

Carrera a la que pertenece: Plan de estudios Nº
Licenciatura en Matemática 187/98, 290/09, 688/16

Carga horaria semanal según plan de estudios: 8 hs

Carga horaria total: 120 hs.

Régimen: Cuatrimestral

Cuatrimestre: Segundo

Equipo de Cátedra: Cargo
Viviana A. Ramirez PAD-3

Correlatividad:

PARA CURSAR

Regular

Aprobada

Análisis Matemático III, Análisis Numérico, Álgebra lineal II

Análisis Matemático III, Álgebra lineal I

PARA RENDIR

Aprobada

Análisis Matemático III, Álgebra lineal II, Análisis Numérico.

1. Fundamentación

En muchas áreas de la ciencia como física, estadística, economía, computación entre otras, surgen problemas que pueden ser modelados como un problema de matemática, en el cual, el

objetivo es maximizar o minimizar una determinada función real sujeta a restricciones de igualdad o desigualdad.

El propósito de este curso, es introducir conceptos básicos que permitan caracterizar las soluciones de los problemas de optimización continua y presentar algoritmos numéricos para su resolución.

Los problemas se analizarán en orden creciente de dificultad, comenzando con problemas de optimización irrestrictos, agregando restricciones lineales y finalmente el caso que tanto la función objetivo como las restricciones sean no lineales. Se analizarán los principales métodos considerando tanto sus propiedades teóricas como aspectos esenciales relacionadas con su implementación computacional.

2. Objetivos

Que el alumno logre:

- ✓ Profundizar y aplicar los conceptos adquiridos en Cálculo III y Álgebra Lineal a problemas de programación no lineal: encontrar minimizadores y maximizadores locales de una función restringida a un subconjunto de \mathbb{R}^n .
- ✓ Identificar las características algebraicas y geométricas de los problemas.
- ✓ Identificar y formular problemas buscando una resolución creativa, seleccionando criteriosamente la alternativa mas adecuada.

3. Contenidos

- ✓ Definición de un problema de programación no lineal.
- ✓ Minimización irrestricta. Condiciones de optimalidad. Minimizadores locales y globales. Modelos de algoritmos con busca de direcciones, métodos clásicos de descenso.
- ✓ Minimización con restricciones lineales: condiciones de optimalidad, métodos de restricciones activas.
- ✓ Minimización con restricciones no lineales: condiciones de optimalidad, métodos de resolución.

4. Contenidos Programa Analítico

UNIDAD I Introducción a la optimización irrestricta: Forma padrón de un problema de optimización. Ejemplos. Condiciones de optimalidad.

UNIDAD II Condiciones de optimalidad para minimización sin restricciones: Condiciones necesarias y suficientes de optimalidad. Convexidad. Conjuntos convexos. Funciones convexas. Condiciones de optimalidad para funciones convexas.

UNIDAD III Algoritmos: Algoritmos de descenso. Métodos de busca unidireccional. Condición de Armijo. Convergencia global de algoritmos.

UNIDAD IV Métodos de Optimización: Método de Cauchy. Algoritmo. Convergencia global. Velocidad de Convergencia. Método de Newton. algoritmo. Convergencia. Método de región de confianza. Algoritmo. El paso de Cauchy.

UNIDAD V Minimización con restricciones lineales: Región factible. Condiciones necesarias de primer y segundo orden. Algoritmos. Métodos básicos de descenso. Método del gradiente proyectado. Método de restricciones activas

UNIDAD VI Minimización con restricciones de igualdad no lineales: Región factible. Condiciones necesarias y suficientes de optimalidad. Multiplicadores de Lagrange. Algoritmos. Método de penalización. Método de gradiente proyectado. Método de Lagrangeano Aumentado. Métodos de restauración inexacta.

UNIDAD VII Minimización con restricciones de desigualdad no lineales: Región factible. Condiciones necesarias y suficientes de optimalidad. Multiplicadores de Lagrange. Algoritmos. Método de penalización. Método de gradiente proyectado. Método de Lagrangeano Aumentado. Métodos de Restauración Inexacta. Programación Cuadrática Secuencial.

5. Bibliografía básica y de consulta

- ✓ Martínez J. M., Santos S. A., *Métodos Computacionais de Otimização*, Departamento de Matemática Aplicada, IMECC, Editora Unicamp, 1995.
- ✓ Ana Friedlander, *Elementos de Programação Não Linear*, Departamento de Matemática Aplicada, Campinas, Editora Unicamp, 1994.
- ✓ Fletcher R., *Practical Methods of Optimization*, 2nd ed, Willey, Chichester, UK, 1987.
- ✓ Luenberger G., *Linear and Nonlinear Programming*, Addison Wesley, Reading, MA, 1989.
- ✓ Nocedal J., Wright S. J., *Numerical Optimization*, Second Edition, Springer Series in Operations Research, Springer Verlag, 2006.

6. Propuesta Metodológica

La carga horaria semanal de la materia es de 8 hs. Se propone disponer de 4 (cuatro) horas semanales para el desarrollo de la parte teórica y las restantes 4 (cuatro) horas para la parte práctica, pudiendo variar según lo requiera el tema. Las clases teóricas serán expositivas dando espacio a la participación de los alumnos. Para la parte práctica los alumnos deberán resolver guías de ejercicios sobre los temas presentados en la clase teórica, pudiendo resolverlos en forma grupal para intercambiar conocimientos y experiencias. También se dispondrán de horarios de consulta

extra, a fin de ayudar a los alumnos en la maduración de los conocimientos.

7. Evaluación y Condiciones de Acreditación

Para la regularización de la cursada se deberán aprobar 2 exámenes parciales, para ello el estudiante deberá tener nota superior a 6 (seis). Estos exámenes parciales consistirán en resolver problemas del estilo de los planteados en las guías prácticas. Si en alguno de los parciales no alcanza el 6 requerido para aprobar el parcial, el alumno tendrá una instancia recuperatoria del parcial desaprobado. En caso de desaprobado este recuperatorio (obtener menos de 6), el alumno quedará libre. El régimen de promoción consistirá en la aprobación de los dos exámenes con nota superior a 8 en primera instancia y un coloquio teórico en la instancia de exámenes finales. El alumno regular que no haya promocionado la materia deberá rendir un examen escrito en la instancia de exámenes finales con nota superior a 4 para aprobar la materia. Este examen consistirá de ejercicios teóricos y prácticos. El alumno libre, para aprobar la materia deberá resolver un examen escrito y luego si aprueba esa instancia con nota superior a 4, pasa a una instancia de examen oral que también deberá aprobar con nota superior a 4. La nota final será el resultado de promediar ambas instancias.

8. Distribución horaria

Día	Horario
Martes	11:00 a 13:00 hs.
Viernes	9:00 a 13:00 hs. y 14 a 16 hs.

9. Cronograma tentativo:

Primer parcial	14 de Setiembre. Unidades 1-4
Recuperatorio Primer parcial	5 de Octubre. Unidades 1-3
Segundo parcial	20 de Noviembre. Unidades 5-7
Recuperatorio segundo parcial	30 de Noviembre. Unidades 4-6


PROFESOR

 María Martha Ferrero
CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO



Mg. ALFONSO AGUILAR
Secretario Académico
Centro Regional Univ. Bariloche
Univ. Nacional del Comahue

CONFORMIDAD SECRETARÍA ACADÉMICA

CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE