

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

51 MA89

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

MATEMATICA

DEPARTAMENTO

ASIGNATURA OPTIMIZACION

Lic. en Cs. Matemáticas Pura y Aplicada

CARRERA/S Lic. en Cs. de la Computación ORIENTACION

..... PLAN

CARACTER Obligatoria y Optativa

DURACION DE LA MATERIA cuatrimestral

HORAS DE CLASE: a) Teóricas⁴ hs. b) Problemas⁶ hs.

c) Laboratorio hs. d) Seminarios hs.

e) Totales¹⁰ hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS INV. OPERATIVA (Lic.) (Obl. Aplicada-CALCULO NUMERICO II)

(Obl. Comp. Cient. y Lic. en Comp)-ANALISIS COMPLEJO (Opt. Pura) - ECUACIONES DIFERENCIALES

(Opt. Pura y aplicada)

PROGRAMA

1. Extremos. Máximo y mínimo de funciones sujetas o no a condiciones algebraicas de vínculo. Condiciones necesarias y suficientes. Aplicaciones de métodos extremales a la solución numérica de sistemas con grados de libertad: Métodos del decrecimiento sucesivo. Análisis de convergencia. Técnicas del gradiente ordinario; gradiente conjugado y de la métrica variable. Aplicaciones numéricas.
2. Interpretación geométrica de las condiciones extremales. Subespacio vectorial $E^m \subset E^n$, $m < n$, de los vectores gradiente de las ligaduras (base de dimensión mínima). Ortogonalidad de los vectores de la base con los vectores desplazamiento admisible en la variedad intersección $(n-m)$ -dimensional en E^n . Extremo de formas cuadráticas. El autovector de la matriz como punto donde la función alcanza un valor extremo igual al autovalor. Autovalores como extremo minimizante de f en distintos subespacios de autovectores. Aplicación numérica. Formulación como extremo vinculado.
3. Extremo de funciones $f(\vec{x}): E^n \rightarrow E^1$ en variedades admisibles $(n-m)$ -dimensionales, $m < n$, X , $X =$ cerrado o semiabierto. Variables ficticias. Variaciones unilaterales. Teorema de KUHN-TUCKER y Condición de Mini-Max.
4. Aplicaciones numéricas e interpretaciones geométricas. Problema de rentabilidad del carguero marítimo. Máxima utilidad de inversión en el conjunto admisible de niveles de consumo, para dado presupuesto y estructura de precios. Distribución óptima de recursos limitados, entre un conjunto de emprendimientos con prioridades asignadas.
5. Funcionales y problemas variacionales. Espacio de funciones admisibles, δ -entorno de orden m de un arco. Distancia de orden m . Arcos de clase C^1 y D^1 . Continuidad y diferenciabilidad de funcionales. Funcional lineal y cuadrático. Variación primera y segunda. Mínimo Global. Mínimo Relativo Fuerte y Mínimo Relativo Débil. Condición necesaria de Extremo. Formulación de Dubois-Raymond y de Euler.

OPTIMIZACION

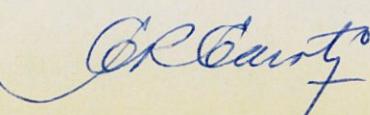
6. Formulación paramétrica. Ecuación extremal asociada con la variación de la variable independiente. La integral primera. Condiciones en los puntos angulosos. (Erdmann-Weierstrass). Invariancia de la extremal con las transformaciones de coordenadas. Problemas isoperimétricos. Solución numérica de la extremal de un funcional de Lagrange con $y \in \mathbb{R}^n$ y $(2n+2)$ condiciones al contorno. Condición local de Weierstrass (Mínimo local fuerte) y local de Legendre (Mínimo local débil). La Condición de Transversalidad. Caso particular que implica ortogonalidad. Sub-condiciones de transversalidad. Condición de Weierstrass e Indicatriz de Zermelo.
7. Cuerpos de mínima resistencia aerodinámica. Problema de la catenaria. Transferencia de mínimo tiempo. Coordenadas curvilíneas ($E^1 \rightarrow E^3$; $E^2 \rightarrow E^3$; $E^3 \rightarrow E^3$). Diferencial de arco en coordenadas curvilíneas. Geodésicas. Cuerpos de revolución de superficie exterior mínima.
8. Principios variacionales de la Mecánica. Coordenadas Generalizadas, ($E^k \rightarrow E^{3N}$). bajo virtual. Principio de D'Alambert. Energía Cinética. Función Potencial y sistemas conservativos. Principio de Hamilton. Ecuaciones del movimiento de Lagrange. Ligaduras independientes del tiempo. Constante de la energía. Sistemas no-conservativos. Movimiento Kepleriano. Leyes, Movimiento en un campo uniforme. Transformación Canónica de Legendre. Propiedad de Involución. Hamiltoniano. Condición de diferenciabilidad de Hilbert. Ecuaciones canónicas del movimiento. Constancia del Hamiltoniano para sistemas conservativos con ligaduras independientes del tiempo.
9. Problemas variacionales de Bolza y Mayer. Transformación Canónica. Principio de Maximalida y Condición de Weierstrass. Control óptimo. Aplicación a un reactor nuclear. Trayectorias óptimas en un campo de fuerzas centrales. Problema de navegación en un curso de agua. Braquistocroma. Solución "bang-bang" de un sistema con control en un cerrado.

BIBLIOGRAFIA

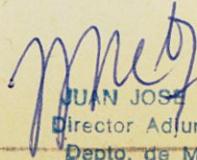
1. "Optimización", Tomo I, Carlos R. Cavoti, Editorial Docencia, Juan María Gutiérrez 2728, Capital Federal, 1980.
2. "Nonlinear Programming", J. Abadie, Editor, Academic Press, N.Y., 1967.
3. "Introduction to Optimization Methods", P.R. Abdy, A.H. Dempster, Chapman and Hall, Londres, 1974.
4. "Mathematical Analysis. A modern approach to Advances Calculus", T. Apostol, Addison Wesley Publishing Co., Inc. Reading, Massachusetts, 1957.
5. "Optimization Theory and Practice", G.S.G. Beveridge y R.S. Schechter, Mc Graw Hill Book Co., N.Y. 1970.
6. "Methods of Mathematical Physics", Vol. 1, R. Courant y D. Hilbert, Interscience Publishers, Inc., N.Y., 1953.
7. "Numerical Methods for Constrained Optimization", P.E. Gill y W. Murray, Academic Press, N.Y., 1974.
8. "Applied Nonlinear Programming", D.M. Himmelblau, Mc Graw Hill Book Co., N.Y. 1972.
9. "Mathematical Optimization and Economic Theory", M.D. Intriligator, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, N.Jersey, 1971.
10. "Mathematical Programming", S. Vajda, Addison-Wesley Publishing Co. Inc., Reading, Massachusetts, 1961.
11. "An Introduction to Optimal Control", George Leitmann, Mc Graw-Hill Book Company, N.Y., 1966.

2do. cuatrimestre 1987

Firma del Profesor:



Aclaración de firma: Ing. Carlos R. Cavoti



JUAN JOSE MARTINEZ
Director Adjunto Interino
Depto. de Matemáticas