INGENIERÍA MATEMÁTICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL SEXTO SEMESTRE

OPTIMIZACIÓN NO LINEAL

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ESCUELA: Escuela Superior de Física y Matemáticas CARRERA: Ingeniería Matemática ESPECIALIDAD: COORDINACIÓN: Academia de Ingeniería Matemática DEPARTAMENTO: Matemáticas	ASIGNATURA: Optimización No Lineal CLAVE: M629 SEMESTRE: Sexto CRÉDITOS: 9 VIGENTE: 30 de Agosto de 1999. TIPO DE ASIGNATURA: Teórica MODALIDAD: Escolarizado

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

En la práctica profesional, el ingeniero matemático resolverá problemas relacionados con la optimización de recursos y ganancias mediante modelos matemáticos. Una primera aproximación de los mismos será por supuesto la modelación lineal de éstos, sin embargo se ha visto que en la práctica los modelos no lineales son cada vez más comúnmente encontrados en el área financiera e industrial, por lo que los métodos de optimización no lineal así como la implementación de los mismos forma parte primordial en la formación del ingeniero matemático.
Para el estudio del presente curso se requiere tener previo conocimiento de cursos de álgebra lineal y cálculo así como, aunque un poco menos indispensable, el uso de algún lenguaje de programación puesto que durante la enseñanza del curso se verán distintos algoritmos mismos que el alumno podrá verificar y observar su convergencia mediante la programación de dichos algoritmos. La asignatura requiere básicamente de las asignaturas de cálculo I, II y III así como álgebra I, II y III, es necesaria para la correspondiente a sistemas de calidad.
Se sugiere que la metodología de enseñanza se lleve a cabo por una parte mediante la exposición de los algoritmos de minimización y/o maximización, la implementación de los mismos por parte de los alumnos en la computadora, así como la observación de la convergencia de los mismos. Por otra parte se sugiere también la implementación de problemas de 2 tipos, una parte teórica para reafirmar el entendimiento y funcionamiento de los algoritmos y conceptos que se manejen y la otra práctica en el sentido que se propongan ejemplos y problemas reales que se puedan modelar mediante funciones, las cuales con los algoritmos ya implementados se logren optimizar en cuanto a los requerimientos.

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Al término de la unidad el alumno:

Planteará problemas de optimización no lineal, a partir de problemas reales.
Calculará las soluciones óptimas en problemas de optimización no lineal sin restricciones y con restricciones.
Interpretará las soluciones obtenidas de los problemas de optimización no lineal de acuerdo al problema planteado.

TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: 81 HRS./SEMESTRE: 81 HRS/SEMANA: 4.5 HRS./TEORIA/SEMESTRE: 81 HRS./PRACTICA/SEMESTRE: 0	PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: Academia de Ingeniería Matemática REVISO: Academia de Ingeniería Matemática AUTORIZADO POR: Dr. RAMÓN S. SALAT FIGOLS DIRECTOR DE LA E.S.F.M. Consejo Técnico Consultivo Escolar	APROBADO POR: Comisión de Planes y Programas de Estudio del Consejo General Consultivo.

No. UNIDAD: I **NOMBRE:** Problemas de optimización no lineal

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el alumno:
Planteará algunos problemas de optimización no lineal, a partir de problemas concretos.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
1.1	Ejemplos de problemas que involucran optimización no lineal.	Solución de problemas por parte de los alumnos.	6.0			3B
1.2	Planteamiento de problemas de optimización no lineal.	Exposición del profesor frente al pizarrón. Solución de problemas por parte del profesor. Se empleará como material didáctico, básicamente el pizarrón y el software apropiado.	9.0			1C,2C

ASIGNATURA: Optimización No Lineal **CLAVE:** **M629** **HOJA:** **3** **DE:** **6 .**

No. UNIDAD: II **NOMBRE:** Optimización sin restricciones con varias variables.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el alumno:
Describirá los métodos más importantes usados en optimización no lineal para minimizar funciones sin restricciones.
Resolverá problemas de optimización no lineal sin restricciones con varias variables.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
1.1	Método de descenso.	Solución de problemas por parte de los alumnos.	6.0			1B,2B 3C,4C
1.2	Método de la dirección conjugada.	Exposición del profesor frente al pizarrón.	6.0			
1.3	Método de Newton.	Solución de problemas por parte del profesor.	6.0			
1.4	Método cuasi Newton.	Se empleará como material didáctico, básicamente el pizarrón y el software educativo apropiado a la asignatura.	6.0			

ASIGNATURA: Optimización No Lineal **CLAVE:** **M629** **HOJA:** **4** **DE:** **6 .**

No. UNIDAD: III **NOMBRE:** Optimización con Restricciones.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el alumno:

Describirá los métodos para resolver problemas de optimización no lineal con restricciones.
Resolverá problemas de optimización no lineal con restricciones.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
3.1	Condiciones para la optimización con restricciones.	Solución de problemas por parte de los alumnos.	5.0			1B,2C 3C
3.2	Métodos de primales.	Exposición del profesor frente al pizarrón.	5.0			
3.3	Métodos de penalización y de barrera.	Solución de problemas por parte del profesor.	5.0			
3.4	Métodos duales y de planos cortantes.		4.5			
3.5	Métodos de Langrange.		4.5			

ASIGNATURA: Optimización No Lineal **CLAVE:** **M629** **HOJA:** **5** **DE:** **6 .**

No. UNIDAD: IV **NOMBRE:** Aplicaciones de la optimización no lineal.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el alumno:

Planteará y resolverá problemas financieros, económicos y demográficos como problemas de programación no lineal.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
4.1	Aplicaciones financieras.	Solución de problemas por parte de los alumnos.	6.0			2B,3B 1C
4.2	Aplicaciones económicas.	Exposición del profesor frente al pizarrón.	6.0			
4.3	Aplicaciones demográficas.	Solución de problemas por parte del profesor.	6.0			
		Recabación de información en empresas de problemas, modelación de los mismos y posible solución.				
		Como material didáctico, se empleará software de aplicación educativa en la solución de problemas.				

ASIGNATURA: Optimización No Lineal **CLAVE: M629** **HOJA: 6** **DE: 6 .**

PERÍODO	UNIDADES TEMÁTICAS	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
1	I y II	60% Evaluación escrita, 20% participación en clase 20% trabajos y tareas.
2	III	60% Evaluación escrita, 20% participación en clase 20% trabajos y tareas.
3	IV	20% Evaluación, 20% participación en clase, 40% proyecto de investigación, 10% tareas y trabajos.

CLAVE	BÁSICA	CONSULTA	BIBLIOGRAFÍA
1	X		David G. Luenberger, 1989, *Linear and Nolinear Programming* (2ª Edición), ADDISON-WESLEY PUBLISHING COMPANY, U.S.A. pag. 491.
2	X		TAHA, H. A., 1998, *Investigación de Operaciones* (6ª edición), Representaciones y Servicios de Ingeniería, S. A., México, pág. 647.
3	X		Frederick S. Hiller, Gerald J. Lieberman, 1989, *Introducción a la Investigación de Operaciones* (4ª Edición), Mc. Graw Hill, México, pág. 906.
4		X	David G. Luenberger, 1969, *Optimization by Vector Space Methods* (1ª edición), John Wiley & Sons Inc, U.S.A. pág. 326.