ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

PROGRAMA DE ESTUDIOS POR ASIGNATURA

Versión V10.8.1

UNIDAD ACADÉMICA:	**Facultad de Ciencias**			
CARRERA:	**Ingeniería Matemática**			
EJE DE FORMACIÓN:	**Profesional**			
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	**Control Óptimo**			
CÓDIGO:	**IMT846**		PENSUM:	**2011**
SEMESTRE REFERENCIAL:		**8**	NRO. CRÉDITOS:	**6**
TIPO:	Obligatoria:	**x**	Optativa:	
	Laboratorio:			
HORAS SEMANALES:	Teóricas:	**4,75**	Prácticas de Laboratorio/Ejercicios:	**0,25**
TOTAL DE HORAS:	Teóricas:	**66,5**	Prácticas de Laboratorio/Ejercicios:	**4**
			Actividades de Evaluación:	**9,5**

ASIGNATURAS PRE-REQUISITOS:
Optimización II
Ecuaciones Diferenciales Parciales II

ASIGNATURAS CO-REQUISITOS:
Análisis numérico para las EDP

OBJETIVOS DEL CURSO:
De conocimientos:
* Comprender la teoría básica de la teoría de optimización en espacios de Banach y su aplicación a los problemas de control óptimo.
* Reconocer diferentes tipos de problemas de control: naturaleza de la función objetivo, y el tipo de restricciones que lo gobiernan.

De destrezas:

* Interpretar un problema de control óptimo: dar un significado intuitivo de las variables de control, la función objetivo, las cantidades controladas y las restricciones que gobiernan el sistema.
* Demostrar la existencia de la solución de un problema de control óptimo.
* Aplicar la teoría de multiplicadores de Lagrange a problemas de control óptimo gobernados por ecuaciones diferenciales parciales elípticas y con ecuaciones diferenciales ordinarias.
* Formular las condiciones de optimalidad para problemas de control óptimo con y sin restricciones.

De valores y actitudes:

* Valorar la teoría control óptimo como herramienta para formular modelos matemáticos del mundo real, capaces de ser aplicados en el diseño industrial, gestión de recursos y toma de decisiones.

CONTENIDOS:

Capítulo 1: Motivación y ejemplos

Capítulo 2: Teoría de optimización en espacios de Banach

2.1 Existencia de soluciones
2.2 Teoría de Karush-Kuhn-Tucker y existencia de multiplicadores de Lagrange
2.3 Condiciones necesarias de optimalidad de primer orden
2.4 Condiciones suficientes de segundo orden

Capítulo 3: Problemas de control óptimo gobernados por ecuaciones diferenciales ordinarias

3.1 Problemas de control óptimo
3.2 Ecuación de estado
3.3 Condiciones necesarias de optimalidad de primer orden
3.4 Principio del máximo de Pontryagin
3.5 Problemas de tiempo óptimo

Capítulo 4: Problemas de control óptimo gobernados por ecuaciones diferenciales parciales elípticas

4.1 Problemas de control óptimo lineales-cuadráticos
4.2 Ecuación de estado
4.3 Existencia de soluciones óptimas
4.4 Condiciones necesarias de optimalidad de primer orden
4.5 Principio del máximo

PRÁCTICAS DE LABORATORIOS/EJERCICIOS:

Tópico 1:	Implementación para la resolución numérica del sistema de optimalidad.
Tópico 2:	Experimentación numérica.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1	Jahn, J., Introduction to the theory of nonlinear optimization. Third edition. Springer, Berlin, 2007.
2	Alexéev V., Tikhomirov V. y Fomine, S. Commande Optimale, MIR Moscou, 1982.
3	Ito, K. y Kunisch, K. *Lagrange multiplier approach to variational problems and applications.* Advances in Design and Control, 15. Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), Philadelphia, PA, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1	Lions, J.L., Optimal control of systems governed by partial differential equations Springer-Verlag, New York-Berlin 1971.
2	Luenberger, D. Optimization by vector space methods. John Wiley & Sons, Inc., New York-London-Sydney 1969.
3	Tröltzsch, F., Optimal control of partial differential equations. Theory, methods and applications. American Mathematical Society, Providence, RI, 2010.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS:

Exposición oral (clase magistral)	x	Exposición audiovisual	x
Ejercicios dentro de clase	x	Ejercicios fuera del aula	x
Conferencias (profesores invitados)		Lecturas obligatorias	
Prácticas de laboratorio	x	Prácticas de campo	
Trabajos de investigación	x	Desarrollo de un proyecto	
Otras			

FORMAS DE EVALUAR:

Pruebas parciales	x	Examen final	x
Trabajos y tareas fuera del aula	x	Asistencia a prácticas	x
Participación en clase		Otras	

REQUISITOS DE EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTOS DEL PROFESOR:

Magister o Doctor en Matemática con experiencia en optimización no lineal y control óptimo y con formación o experiencia en pedagogía universitaria.

REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA:

Aula de clase, recursos para exposición audiovisual (computadora-proyector) y laboratorio de computación con internet y equipado con software de cálculo científico (Matlab, Octave, Scilab y solvers varios)

FECHA DE ELABORACIÓN:

Julio de 2011.

PROFESORES RESPONSABLES:

Profesores del área de Optimización y Control Óptimo del Departamento de Matemática de la EPN.