

### PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
MA5702	Control y Optimización de Sistemas			
Nombre en Inglés				
Control and Optimization of Systems				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1.5	5.5
Requisitos			Carácter del Curso	
MA4801 Análisis Funcional			Obligatorio	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Conocer los fundamentos teóricos y algorítmicos de la teoría matemática de control óptimo.</p> <p>Conocer la teoría de controlabilidad y optimización de sistemas dinámicos deterministas descritos en tiempo continuo.</p> <p>Conocer métodos de resolución de problemas de control óptimo de sistemas lineales y no lineales.</p> <p>Conocer aspectos introductorios de control de sistemas estocásticos y optimización de sistemas descritos en tiempo discreto.</p>				

Metodología Docente	Evaluación General
Clases presenciales, dictadas por el profesor y clases auxiliares de resolución de problemas.	<p>Las instancias de evaluación serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 ó 3 controles parciales.</li> <li>• Un examen final.</li> <li>• Es deseable que existan tareas para complementar la evaluación.</li> </ul>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
1	Control de sistemas lineales	7	
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
1. Formulación de problemas de control óptimo. 2. Controlabilidad y observabilidad de sistemas lineales. 3. Principio bang-bang. 4. Control de tiempo óptimo de sistemas lineales. 5. Teoría lineal cuadrática. Ecuación de Riccati y sus propiedades. Filtro de Kalman.	El estudiante: 1. Determina la controlabilidad u observabilidad de sistemas lineales. 2. Determina condiciones de optimalidad de un problema de tiempo óptimo lineal. Resuelve problemas simples. 3. Determina condiciones de optimalidad de un problema lineal cuadrático. Conoce las aplicaciones de la teoría lineal cuadrática y del filtro de Kalman.	3, 6	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
2	Teoría de control óptimo no lineal	4	
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
1. Resultados de existencia de problemas de control óptimo no lineal. 2. El Principio del Máximo de Pontryagin. 3. Revisión de métodos numéricos de control óptimo. 4. Aplicaciones del Principio del Máximo en problemas de economía, física, ingeniería, etc.	El estudiante: 1. Conoce los resultados de existencia y unicidad. 2. Determina condiciones de optimalidad de un problema no lineal utilizando el Principio del Máximo. Resuelve problemas simples. 3. Conoce las alternativas de resolución numérica de problemas. 4. Conoce distintas aplicaciones del Principio del Máximo.	2, 3, 4, 5, 6	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Programación dinámica y ecuaciones de Jamilton-Jacobi-Bellman	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. El algoritmo de programación dinámica. Principio de Bellman. 2. Programación dinámica en tiempo discreto. 3. Programación dinámica en tiempo continuo. Función valor y ecuaciones de Jamilton-Jacobi-Bellman (HJB). 4. Revisión de métodos numéricos para resolver HJB y sintetizar el control óptimo. 5. Relaciones y diferencias entre el Principio del Máximo y las ecuaciones de Jamilton-Jacobi-Bellman. 6. Aplicaciones.	El estudiante: 1. Conoce y aplica el principio de Bellman a problemas de programación dinámica. 2. Conoce la formulación y resolución de problemas de programación dinámica en tiempo discreto. 3. Deriva la ecuación de HJB de un problema de control óptimo. 4. Conoce como resolver y sintetizar un control óptimo mediante las ecuaciones de HJB.	1, 3, 6

Bibliografía
1. D. P. Bertsekas, Dynamic Programming and Optimal Control, Vol. 1, 2005. 2. A. Bryson, Applied Optimal Control, 1985 3. L. C. Evans, An Introduction to Mathematical Optimal Control Theory, Version 0.2 (notas de curso). 4. D. E. Kirk, Optimal Control Theory: An Introduction, Dover, 2004. 5. E. D. Sontag, Mathematical Control Theory: Deterministic Finite Dimensional Systems (Texts in Applied Mathematics, Vol. 6), Springer-Verlag, 1998. 6. E. Trélat, Contrôle optimal: Théorie & applications, Vuibert, 2005.

Vigencia desde:	PRIMAVERA 2011
Elaborado por:	Omar Larré
Revisado por:	Iván Rapaport Jefe Docente