

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

### I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Asignatura: <b>Optimización y Control</b>		Sigla: <b>MAT-379</b>	Fecha de aprobación 14/06/2016 (CC.DD. Acuerdo 07/2016)		
Créditos UTFSM: <b>4</b>	Prerrequisitos: <b>MAT-226 + MAT-243</b>	Examen: <b>No tiene</b>	Unidad Académica que la imparte		
Créditos SCT : <b>5</b>			<b>Departamento de Matemática</b>		
Horas Cátedra Semanal : <b>3</b>	Horas Ayudantía Semanal: <b>1,5</b>	Horas Laboratorio Semanal: <b>0</b>	Semestre en que se dicta		
			Impar <b>X</b>	Par	Ambos
Eje formativo : <b>Ciencias de la Ingeniería</b>					
Tiempo total de dedicación a la asignatura: <b>149 horas cronológicas</b>					

#### Descripción de la Asignatura

El estudiante adquiere las principales herramientas matemáticas para analizar problemas variacionales y de control, así como sus aplicaciones en problemas de ingeniería y ciencias.

#### Requisitos de entrada

- Utiliza conocimientos de análisis y de teoría de la medida y la integración.
- Conoce propiedades de ecuaciones diferenciales ordinarias.

#### Contribución al perfil de egreso

- Diseña mecanismos para controlar y estabilizar sistemas.
- Analiza y resuelve de manera teórica y numérica problemas de optimización, cálculo de variaciones y control óptimo provenientes de la ingeniería, la economía y ciencias afines.
- Resuelve problemas de cálculo de variaciones y control óptimo.
- Determina condiciones de optimalidad, con el fin de comprobar la eficacia y eficiencia teóricas de procesos.
- Investiga, gestiona información y crea conocimiento

#### Resultados de Aprendizaje

- **Identifica** problemas en geometría, física e ingeniería que se plantean como problemas de cálculo de variaciones, **construyendo** los modelos matemáticos correspondientes.
- **Identifica** la ecuación de Euler-Lagrange, **aplicándolas** para caracterizar las soluciones de problemas variacionales.
- **Utiliza** métodos de resolución de problemas de cálculo de variaciones, **aplicándolos** para encontrar de forma exacta o aproximada la respectiva solución.
- **Analiza** distintas propiedades de controlabilidad, **discriminando** cuáles de ellas son satisfechas por un problema específico.
- **Utiliza** distintos métodos de estabilización, **aplicándolos** para construir leyes de control en un problema dado.
- **Establece** condiciones necesarias y/o suficientes en un problema de control óptimo dado, **utilizándolas** para resolverlo de forma exacta o aproximada

### Contenidos temáticos

- Problemas de cálculo de variaciones: formulación, ejemplos, existencia y regularidad de soluciones, ejemplos de problemas sin solución.
- Caracterización de las soluciones: ecuaciones de Euler-Lagrange, problemas con extremos libres y sobre curvas, restricciones de tipo isoperimétrico, ejemplos y aplicaciones.
- Controlabilidad y estabilización de ecuaciones lineales. Criterios tipo Kalman. Teorema de localización de polo. Métodos basados en el Gramiano.
- Problemas de control óptimo: formulación, ejemplos, existencia de soluciones.
- Casos especiales: control en tiempo mínimo, problema lineal-cuadrático y aplicaciones.
- Principio del máximo de Pontryagin. Ejemplos, aplicaciones e implementación numérica.
- Principio de la programación dinámica y ecuación de Hamilton-Jacobi-Bellman. Ejemplos, aplicaciones e implementación numérica.

### Metodología de enseñanza y aprendizaje

- Clases expositivas.
- Estudio independiente.

### Evaluación y calificación de la asignatura (Ajustado a Reglamento Institucional-Reglamento. N°1)

Requisitos de aprobación y calificación	<p><b>Evaluación:</b></p> <p>Deberán aplicarse al menos dos certámenes y máximo tres certámenes, con una ponderación de al menos 60% de la nota final. Se deberán realizar otras actividades de evaluación (tareas, controles y/o exposiciones), cuya ponderación será al menos de 20%.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Instrumentos de evaluación</th> <th>Min %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Certámenes (C) (2 a 3)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Trabajos, tareas controles y/o exposiciones. (T)</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Calificación:</b></p> <p><b>Nota Final = <math>a \cdot C + b \cdot T</math>, con <math>0,6 \leq a \leq 0,8</math> y <math>0,2 \leq b \leq 0,4</math>, siendo <math>a+b=1</math></b></p>	Instrumentos de evaluación	Min %	Certámenes (C) (2 a 3)	60	Trabajos, tareas controles y/o exposiciones. (T)	20
Instrumentos de evaluación	Min %						
Certámenes (C) (2 a 3)	60						
Trabajos, tareas controles y/o exposiciones. (T)	20						

### Recursos para el aprendizaje

#### Bibliografía:

Texto Guía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerda E. (2001) Optimización Dinámica: Pearson Educación.</li> </ul>
Complementaria u Opcional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelfand, I.M. &amp; Fomin, S.V. (1963) Calculus of Variations: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs.</li> <li>• Trélat, E. (2005) Contrôle optimal. Théorie &amp; applications: Vuibert, Paris.</li> <li>• Coron, J.M (2007) Control and nonlinearity. Mathematical Surveys and Monographs, 136: American Mathematical Society, Providence, RI</li> <li>• Plataforma Virtual.</li> </ul>

## II. CÁLCULO DE CANTIDAD DE HORAS DE DEDICACIÓN- (SCT-Chile)- CUADRO RESUMEN DE LA ASIGNATURA

ACTIVIDAD	Cantidad de horas de dedicación		
	Cantidad de horas por semana	Cantidad de semanas	Cantidad total de horas
<b>PRESENCIAL</b>			
Cátedra o Clases teóricas	3	17	51
Ayudantía/Ejercicios	1,5	14	21
Visitas industriales (de Campo)			
Laboratorios / Taller			
Evaluaciones (certámenes, otros)	1,5	3	4,5
Otras (Especificar)			
<b>NO PRESENCIAL</b>			
Ayudantía			
Tareas obligatorias			
Estudio Personal (Individual o grupal)	4	17	68
Reuniones con profesor	0,5	8	4
<b>TOTAL (HORAS RELOJ)</b>			<b>149</b>
<b>Número total en CRÉDITOS TRANSFERIBLES</b>			<b>5</b>