

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

### I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Asignatura: <b>Análisis Numérico de Ecuaciones en Derivadas Parciales</b>		Sigla: <b>MAT-277</b>	Fecha de aprobación 14/06/2016 (CC.DD. Acuerdo 07/2016)		
Créditos UTFSM : <b>4</b>	Prerrequisitos: <b>MAT-274 + MAT-247</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>0</b>	Horas Laboratorio Semanal: <b>1,5</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>156 horas cronológicas</b>					

#### Descripción de la Asignatura

El estudiante analiza los fundamentos de los métodos numéricos para ecuaciones diferenciales, implementa algoritmos que se basan en el método de elementos finitos, comprendiendo variantes de estos métodos y temas relacionados con el orden de aproximación y exactitud de la solución.

#### Requisitos de entrada

- Aplica las herramientas del cálculo diferencial, integral, análisis funcional y métodos numéricos clásicos.
- Utiliza algún lenguaje de programación.
- Aplica conocimientos de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.
- Analiza la existencia de soluciones de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.

#### Contribución al perfil de egreso

- Resuelve problemas computacionalmente, utilizando técnicas del análisis numérico.
- Resuelve ecuaciones algebraicas y diferenciales mediante técnicas de aproximación, interpolación, integración y cálculo numérico.
- Elabora modelos deterministas, basados en ecuaciones algebraicas, diferenciales, integrales, y en diferencias.
- Conoce y utiliza lenguajes de programación de cálculo simbólico y numérico.
- Investiga, gestiona información y crea conocimiento.

#### Resultados de Aprendizaje que se esperan lograr en esta asignatura

- **Identifica** resultados abstractos de aproximación en espacios de Sobolev, **aplicándolos** en problemas específicos de aproximación de funciones.
- **Identifica** resultados básicos de la teoría de interpolación, **aplicándolos** a problemas de aproximación específicos de funciones.
- **Establece** el marco abstracto del método de elementos finitos, **identificando** las propiedades de espacios de Hilbert que fundamentan el método.
- **Plantea** la resolución de un problema, **utilizando** el método de elementos finitos.
- **Distingue** las dificultades propias de los problemas elípticos no-lineales, **estableciendo** esquemas de aproximación mediante el método de elementos finitos.
- **Examina** esquemas de aproximación de problemas parabólicos, **utilizando** diversos métodos.
- **Implementa** estrategias de solución de ecuaciones diferenciales parciales, **utilizando** algún lenguaje de programación.
- **Utiliza** el método de elementos finitos, **resolviendo** problemas de ingeniería y economía.

### Contenidos temáticos

- Introducción y nociones básicas. Problema modelo, revisión espacios de Sobolev, teoría de trazas, inclusiones.
- Problemas de frontera elípticos. Ejemplos: problemas de Dirichlet, Neumann y mixtos. Problemas variacionales abstractos, existencia y unicidad, Lema de Lax- Milgram. Estimación de Cea.
- Aproximación usando elementos finitos. Teoría de aproximación abstracta: método de Galerkin. Aplicación a problemas 2D. Implementación.
- Teoría de Interpolación. E.F. de Lagrange (simplex – paralelepípedos). Resultados generales de aproximación en espacios de Sobolev. Lema de Bramble-Hilbert.
- Aproximación por elementos finitos de problemas parabólicos, ecuación del calor. Esquemas de diferencias finitas en el tiempo. Estabilidad. Métodos de Euler y el método theta.
- Aproximación por elementos finitos de problemas elípticos no-lineales.

### Metodología de enseñanza y aprendizaje

- Clases expositivas teóricas.
- Laboratorio computacional.
- Exposiciones por parte de los estudiantes.
- Desarrollo y presentación de un proyecto final, que incluya resultados computacionales.
- Estudio independiente.

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

Requisitos de aprobación y calificación	<p><b>Evaluación:</b> Deberán aplicarse al menos dos certámenes y máximo tres certámenes. Se deberán realizar otras actividades de evaluación (tareas, controles y/o exposiciones).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Instrumentos de evaluación</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Certámenes (C) (2 a 3)</b></td> <td><b>50</b></td> </tr> <tr> <td><b>Trabajos, tareas controles y/o exposiciones. (T)</b></td> <td><b>50</b></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Calificación:</b> <b>Nota Final = 50%*C + 50%*T</b></p>	Instrumentos de evaluación	%	<b>Certámenes (C) (2 a 3)</b>	<b>50</b>	<b>Trabajos, tareas controles y/o exposiciones. (T)</b>	<b>50</b>
	Instrumentos de evaluación	%					
<b>Certámenes (C) (2 a 3)</b>	<b>50</b>						
<b>Trabajos, tareas controles y/o exposiciones. (T)</b>	<b>50</b>						

### Recursos para el aprendizaje

#### Bibliografía:

Texto Guía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brenner, S. &amp; Scott, L.R. (2008) The mathematical theory of finite element method: Springer.</li> </ul>
Complementaria u Opcional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkinson, K. &amp; Han, W. (2009) Theoretical Numerical Analysis. A functional analysis framework: Springer, Berlin.</li> <li>• Quarteroni, A. (2014) Numerical Models for Differential Problems: Springer.</li> <li>• Ciarlet, P.G. (1978) The Finite Element Method for Elliptic Problems: North-Holland.</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			
Visitas industriales (de Campo)			
Laboratorios / Taller	1,5	14	21
Evaluaciones (certámenes, otros)	1,5	3	4,5
Otras ( )			
<b>NO PRESENCIAL</b>			
Ayudantía			
Tareas obligatorias	3	8	24
Estudio Personal (Individual o grupal)	3	17	51
Otras (Reuniones con profesor)	0,5	8	4
<b>TOTAL (HORAS RELOJ)</b>			<b>156</b>
<b>Número total en CRÉDITOS TRANSFERIBLES</b>			<b>5</b>