

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

### I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA.

Asignatura: <b>Ecuaciones Diferenciales Parciales</b>		Sigla: <b>MAT-247</b>	Fecha de aprobación 21/04/2015 (Acuerdo CC. DD. 06/2015)		
Créditos UTFSM: <b>4</b>	Prerrequisitos: <b>MAT-235;</b> <b>MAT-243;</b> <b>MAT-227;</b>	Examen: <b>No tiene</b>	Unidad Académica que la imparte.		
Créditos SCT : <b>6</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	Par <b>X</b>	Ambos
Eje formativo		: <b>Ciencias de la Ingeniería</b>			
Tiempo total de dedicación a la asignatura: <b>190 horas cronológicas</b>					

#### Descripción de la Asignatura

Asignatura que introduce la teoría de ecuaciones diferenciales parciales mediante el estudio de soluciones de modelos básicos de ecuaciones. Se presentan en particular las ecuaciones de Laplace, de calor y de ondas, y sus principales propiedades. Se introducen a los espacios de Sobolev y sus aplicaciones en el estudio de la existencia y unicidad de soluciones débiles en problemas elípticos y en evolución.

#### Requisitos de entrada

- Utiliza de herramientas de cálculo diferencial, integral y vectorial.
- Identifica conceptos de elementos de análisis funcional.
- Analiza ecuaciones diferenciales ordinarias.

#### Contribución al perfil de egreso

##### COMPETENCIAS ESPECIFICAS

- Conocer y aplicar las herramientas que permiten establecer existencia y unicidad de soluciones.
- Aplicar herramientas provenientes del análisis funcional para el estudio de las ecuaciones.

##### COMPETENCIAS GENERALES/TRANSVERSALES/DISTINTIVAS

- Abstracción.
- Búsqueda y organización de información.
- Resolución de problemas y toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Comunicación oral y escrita.

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

- **Identifica** las formulaciones de las ecuaciones de Laplace, del calor y de ondas, **reconociendo** los distintos fenómenos físicos que modelan.
- Analiza las fórmulas del valor medio de las soluciones de la ecuación de Laplace y del calor, **justificando** otras propiedades que verifican estas soluciones, como el principio del máximo.
- **Analiza** el concepto de solución fundamental en las ecuaciones de Laplace y del calor, **justificando** la obtención de soluciones explícitas y utilizando el método de reflexión y otros similares.
- **Analiza** las soluciones de la ecuación de ondas, **aplicando** los métodos descendente, de reflexión, de medias esféricas, así como las fórmulas de D'Alambert y Kirchhoff.
- **Reconoce** la definición y las propiedades de los espacios de Sobolev, **identificando** si una función dada pertenece a un espacio en particular mediante cálculos apropiados.
- **Determina** la formulación variacional de problemas elípticos en ecuaciones diferenciales parciales, **obteniendo** resultados de existencia y unicidad en adecuados espacios de Sobolev, mediante el uso de herramientas tales como los teoremas de Lax-Milgram y Stampaccia.
- **Analiza** la teoría de trazas y de las inyecciones de Sobolev, **justificando** existencia de soluciones clásicas a partir de soluciones débiles bajo adecuadas condiciones en los datos del problema.
- **Identifica** la formulación débil de una ecuación diferencial parcial en evolución, **estableciendo** las desigualdades.

### Contenidos temáticos

- Introducción a las ecuaciones diferenciales parciales: la ecuación de Laplace: solución fundamental, fórmulas del valor medio, funciones de Green, otras propiedades. La ecuación del calor: solución fundamental, fórmulas del valor medio, otras propiedades. La ecuación de ondas: solución por medias esféricas, fórmulas de D'Alambert y Kirchhoff.
- Espacios de Sobolev: definición, aproximación, extensiones, trazas, desigualdades de Sobolev, compacidad, desigualdad de Poincaré, otros espacios.
- Ecuaciones elípticas de segundo orden: soluciones débiles, existencia de soluciones débiles, regularidad de soluciones, principios del máximo, desigualdad de Harnack, valores propios y funciones propias.
- Ecuaciones lineales de evolución: ecuaciones parabólicas de segundo orden: existencia de soluciones débiles, regularidad de soluciones, principios del máximo. Ecuaciones hiperbólicas de segundo orden: existencia de soluciones débiles, regularidad de soluciones.

### Metodología de enseñanza y aprendizaje.

- Clases expositivas.
- Tareas individuales.
- Disponibilidad de ayudantía para consulta y desarrollo de ejercicios.
- Exposiciones por parte de los estudiantes.

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

Requisitos de aprobación y calificación	<p><b><u>Evaluación:</u></b></p> <p>Deberán aplicarse al menos dos certámenes y máximo tres certámenes, con una ponderación de al menos 60% de la nota final.</p> <p>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 style="background-color: #d9e1f2;">Instrumentos de evaluación</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Min %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Certámenes (C) (2 a 3)</b></td> <td style="text-align: center;"><b>60</b></td> </tr> <tr> <td><b>Trabajos, tareas controles y/o exposiciones. (T)</b></td> <td style="text-align: center;"><b>20</b></td> </tr> </tbody> </table> <p><b><u>Calificación:</u></b></p> <p style="text-align: center;"><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 %	<b>Certámenes (C) (2 a 3)</b>	<b>60</b>	<b>Trabajos, tareas controles y/o exposiciones. (T)</b>	<b>20</b>
Instrumentos de evaluación	Min %						
<b>Certámenes (C) (2 a 3)</b>	<b>60</b>						
<b>Trabajos, tareas controles y/o exposiciones. (T)</b>	<b>20</b>						

**Recursos para el aprendizaje.**

**Bibliografía:**

Texto Guía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evans, L.C. (2002). <i>Partial differential equations</i>. American Mathematical Society.</li> </ul>
Complementaria u Opcional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folland, B. (1995). <i>Introduction to partial differential equations</i> (2da ed.). Princeton University Press.</li> <li>• John, F., (1982). <i>Partial differential equations</i>. Springer.</li> <li>• Salsa, S. (1999). <i>Partial differential equations in action</i>. Springer.</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	4	17	68
Estudio Personal (Individual o grupal)	5	17	85
Otras (Reuniones con profesor)	0,5	8	4
<b>TOTAL (HORAS RELOJ)</b>			<b>190</b>
Número total en CRÉDITOS TRANSFERIBLES			<b>6</b>