

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA**

Clave: 08MSU0017H

**FACULTAD INGENIERÍA**

Clave: 08USU4053W

**PROGRAMA DEL CURSO:****ECUACIONES DIFERENCIALES  
PARCIALES**

<b>DES:</b>	Ingeniería
<b>Programa(s) Educativo(s):</b>	Ingeniería Física e Ingeniería Matemática
<b>Tipo de materia:</b>	Obligatoria
<b>Clave de la materia:</b>	CS501
<b>Semestre:</b>	5
<b>Área en plan de estudios:</b>	Ciencias Básicas
<b>Créditos:</b>	5
<b>Total de horas por semana:</b>	5
	Teoría: 5
	Práctica:
	Taller:
	Laboratorio:
	Prácticas complementarias:
	Trabajo extra clase:
<b>Total de horas semestre:</b>	80
<b>Fecha de actualización:</b>	31/10/2017
<b>Clave y Materia requisito:</b>	CS401

**Propósitos del Curso:**

Al finalizar la materia, los alumnos identifican y resuelven ecuaciones diferenciales parciales, así como la interpretan y construyen modelos que contribuyan a la solución de problemas de ciencias e ingeniería

**Al final del curso el estudiante será capaz de:**

- Identifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales parciales.
- Plantea y soluciona las ecuaciones diferenciales parciales de primer orden homogéneas, lineales y cuasilineales.
- Plantea y soluciona las ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden hiperbólicas, parabólicas y elípticas.
- Formula modelos matemáticos, mediante ecuaciones diferenciales parciales, de problemas de Ingeniería y los soluciona para poder predecir su comportamiento.

**COMPETENCIAS****Profesionales:**

*Ciencias Fundamentales de la Ingeniería:*

Aplica los fundamentos teórico-científicos, metodológicos y de herramientas para el planteamiento y resolución de problemas en Ingeniería.

- Aplica las ciencias básicas, como herramientas concretas e inmediatas para el modelado de los casos específicos y que permita la toma de decisiones.
- Actitud en innovar al hacer modelados y simulaciones que demuestren la viabilidad de los proyectos de ingeniería.
- Utiliza las ciencias básicas (física y cálculo) como herramientas teóricas de alta precisión en la modelación de casos concretos del mundo cotidiano.

**Específicas:**

*Investigación y Estudios Avanzados:*

Demuestra las habilidades para realizar investigación y capacidades para continuar con estudios de posgrado en las áreas de Física, Matemáticas, Ingeniería y áreas afines, contribuyendo a la solución de problemas relacionados con su área de competencia.

- Apoya en proyectos de diseño ingenieril y de investigación científica.

<b>CONTENIDOS</b> (Unidades, Temas y Subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Por Unidad)
<p>1. ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES DE PRIMER ORDEN</p> <p>1.1. Clasificación de E.D.P. de Primer Orden.            1.2. La Ecuación Diferencial de una Familia de Superficies.            1.3. Ecuaciones Diferenciales Homogéneas.            1.4. Ecuaciones Lineales y Cuasi-Lineales.</p>	<p>Describe ecuaciones diferenciales parciales de primer y segundo orden para dar solución a ecuaciones con más de una variable independiente con base a las soluciones de ecuaciones diferenciales.</p>
<p>2. ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN EN DOS VARIABLES</p> <p>2.1. Linealidad y Superposición.            2.2. Unicidad para el Problema de una Cuerda Vibrante.            2.3. Clasificación de Ecuaciones de Segundo Orden con Coeficientes Constantes.            2.4. Clasificación de Operadores de Segundo Orden.</p>	<p>Describe ecuaciones diferenciales parciales de primer y segundo orden para dar solución a ecuaciones con más de una variable independiente con base a las soluciones de ecuaciones diferenciales.</p>
<p>3. PROPIEDADES DE ECUACIONES ELÍPTICAS Y PARABÓLICAS</p> <p>3.1. Ecuación de Laplace.            3.2. Teorema de Green y Unicidad para la Ecuación de Laplace.            3.3. El Principio del Máximo.            3.4. La Ecuación de Calor.</p>	<p>Distingue y resuelve ecuaciones diferenciales elípticas, hiperbólicas y parabólicas como herramienta para la solución del problema de Laplace con base en el método de separación de variables.</p>
<p>4. SEPARACIÓN DE VARIABLES (MULTIVARIABLE)</p> <p>4.1. El Método de Separación de Variables.            4.2. Ortogonalidad y Aproximación por Mínimos Cuadrados.            4.3. Completitud y la Desigualdad de Parseval.            4.4. El Lema de Riemann-Lebesgue.            4.5. La Ecuación de Calor.            4.6. La Ecuación de Laplace en un Rectángulo.            4.7. La Ecuación de Laplace en un Círculo.            4.8. La Ecuación de Onda Amortiguada.</p>	<p>Resuelve ecuaciones diferenciales homogéneas con ello resolver la ecuación de calor, onda y Laplace tomando en cuenta aproximaciones y ortogonalidad de funciones.</p>
<p>5. PROBLEMAS NO-HOMOGÉNEOS</p> <p>5.1. Problemas de Valor de Frontera y Función de Green para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.            5.2. Problemas No-Homogéneos y la Transformada Finita de Fourier.            5.3. La función de Green.</p>	<p>Define y resuelve problemas de ecuaciones diferenciales parciales no-homogéneas con la finalidad de reducir las a ecuaciones diferenciales ordinarias tomando en cuenta las funciones de Green.</p>

<p>6. PROBLEMAS EN MAYORES DIMENSIONES Y SERIES DE FOURIER MÚLTIPLES</p> <p>6.1. Series de Fourier Múltiples.  6.2. Ecuación de Laplace en un Cubo.  6.3. Ecuación de Laplace en un Cilindro.  6.4. La Ecuación de Onda Tridimensional en un Cubo.  6.5. La Ecuación de Poisson en un Cubo.</p>	<p>Determina series de Fourier dobles para dar solución a casos especiales de la ecuación de Laplace, onda y Poisson tomando en cuenta una extensión del método de separación de variables.</p>
<p>7. TEORÍA DE STURM-LIOUVILLE Y DESARROLLOS EN SERIE APLICADOS A PROBLEMAS PARTICULARES</p> <p>7.1. Vibración de una Cuerda Variable.  7.2. Propiedades de Eigenvalores y Eigenfunciones.  7.3. Ecuaciones con Puntos Finales Singulares.  7.4. Vibración de una Membrana Circular.  7.5. Vibración Forzada de una Membrana Circular: Frecuencias Naturales y Resonancia.  7.6. Ecuación de Laplace en la Esfera.  7.7. Ecuación de Poisson y Función de Green para la Esfera.</p>	<p>Determina y resuelve eigenvalores y eigenfunciones de ecuaciones diferenciales para resolver problemas de vibración de una cuerda variable, membranas circulares sin y con vibraciones forzadas, ecuación de Laplace en una esfera en base a la ecuación de Poisson.</p>

#### **METODOLOGÍA**

1. Para cada Unidad, se presenta una introducción por parte del maestro, utilizando un organizador previo temático.
2. Se entrega el material gráfico para su lectura. Se diseña un cuestionario para el manejo de los contenidos y debe entregarse una copia al maestro al inicio de la clase, este producto se utiliza para la discusión de tema por equipo y para el resto del grupo.
3. La discusión y el análisis se propicia a partir del planteamiento de una situación problemática, dónde el estudiante aporte alternativas de solución o resolver un ejercicio dónde aplique conceptos ya analizados.
4. Se complementa cada tema de unidad con la utilización de los paquetes computacionales de simulación.

<b>Métodos</b>	<b>Estrategias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Centrado en la tarea</li> </ul>	Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inductivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Observación</li> <li>● Comparación</li> <li>● Experimentación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Deductivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicación</li> <li>● Comprobación</li> <li>● Demostración</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sintético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recapitulación</li> <li>● Definición</li> <li>● Resumen</li> <li>● Esquemas</li> <li>● Modelos matemáticos</li> <li>● Conclusión</li> </ul>
<b>Técnicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lectura</li> <li>● Lectura comentada</li> <li>● Expositiva</li> <li>● Debate dirigido</li> <li>● Diálogo simultáneo</li> </ul>	
<b>Material de Apoyo didáctico: Recursos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Manual de Instrucción</li> <li>● Prácticas de laboratorio con MATLAB ó MATHEMATICA</li> <li>● Materiales gráficos: artículos, libros, diccionarios, etc.</li> <li>● Cañón electrónico</li> <li>● Rotafolio</li> <li>● Pizarrón, pintarrones</li> <li>● Proyector de acetatos</li> </ul>	

<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b>	<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>
<b>Se entrega por escrito:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Realización de actividades.</li> <li>● Pruebas escritas.</li> <li>● Pruebas de ejecución de tareas reales y simulaciones.</li> <li>● Portafolio.</li> </ul>	<p>Los resúmenes deberán abarcar la totalidad del contenido programado para dicha actividad.</p> <p>Los cuestionarios se reciben si están completamente contestados, no debe faltar pregunta sin responder.</p> <p>Las exposiciones deberán presentarse en un orden lógico. Introducción resaltando el objetivo a alcanzar, desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas y finalmente concluir. Entregar actividad al grupo para evaluar el contenido expuesto.</p> <p>Los trabajos se reciben si cumplen con la estructura requerida, es muy importante reportar las referencias bibliográficas al final en estilo APA.</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
<p><b>INTRODUCTION TO PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS</b> Arne Broman. <i>Dover Publications.</i></p> <p><b>A FIRST COURSE IN PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS</b> H.F. Weinberger. <i>Dover Publications, Inc.</i></p> <p><b>PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS OF MATHEMATICAL PHYSICS</b> A.N. Tychonov, A.A. Samarski. <i>Holden-Day, Inc.</i></p>	<p>Se toma en cuenta para integrar <b>calificaciones parciales</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente</li> </ul> <p><b>La acreditación del curso se integra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes parciales: 80%</li> <li>• Laboratorios y/o prácticas: 0%</li> <li>• Cuestionarios, resúmenes, participación en exposiciones, discusión individual, por equipo y grupal: 10%</li> <li>• Asistencia: 10%</li> </ul> <p><b>Nota:</b> para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria tanto en la teoría como en las prácticas. La calificación mínima aprobatoria será de 6.0.</p>

## Cronograma del Avance Programático

### S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden	X															
2. Ecuaciones diferenciales arciales lineales de segundo orden en dos variables		X	X													
3. Propiedades de ecuaciones elípticas y parabólicas				X	X											
4. Separación de variables (multivariable)						X	X	X								
5. Problemas no-homogéneos									X	X	X					
6. Problemas en mayores dimensiones y series de Fourier múltiples												X	X			
7. Teoría de Sturm-Liouville y desarrollo en serie aplicados a problemas particulares														X	X	X