

<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>MATEMÁTICAS AVANZADAS</b></p>	<b>DES:</b>	<b>INGENIERIA</b>
	<b>Programa académico</b>	Maestría en Ingeniería en Hidrología
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Optativa
	<b>Clave de la materia:</b>	MHSB04
	<b>Semestre:</b>	2-4
	<b>Área en plan de estudios (B, P y E)</b>	B y E
	<b>Total de horas por semana:</b>	4
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	4
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	
	<i>Prácticas:</i>	
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	
	<b>Créditos Totales:</b>	8
	<b>Total de horas semestre (x 16 sem):</b>	64
	Fecha de actualización:	Febrero de 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Ninguno	
<b>DESCRIPCIÓN DEL CURSO:</b>		
El alumno identificará y aplicará los fundamentos y conceptos básicos de las ecuaciones diferenciales, diferenciales parciales así como algunas funciones en la solución de las mismas.		
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>		
<b>Gestión del conocimiento</b> (Genérica) Demuestra conocimientos y habilidades para la búsqueda, análisis crítico, síntesis y procesamiento de información para su transformación en conocimiento con actitud ética.		

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
<p>Identifica y articula sus necesidades de conocimiento a partir de definir problemas de información relevante.</p> <p>Analiza y recupera información pertinente mediante diversas estrategias de búsqueda de datos científicos.</p> <p>Evalúa de manera crítica la información, considerando su calidad y pertinencia. Gestiona, almacena, organiza, categoriza la información de manera que se traduzca en conocimiento.</p> <p>Organiza de manera jerárquica la información concerniente a los</p>	<p><b>1. Origen y derivación de ecuaciones diferenciales parciales.</b></p> <p>1.1 Vibración longitudinal de una barra</p> <p>1.2 Vibración</p> <p>1.3 Torsión de secciones no circulares</p> <p>1.4 Problema de consolidación</p> <p>1.5 Flujo de agua a través de medios porosos</p> <p>1.6 Transporte de soluciones en medios porosos saturados</p> <p><b>2. Conceptos generales de las ecuaciones diferenciales parciales.</b></p> <p>2.1 Definición de las ecuaciones diferenciales parciales</p> <p>2.3 Regla de la cadena.</p> <p>2.3 Clases de ecuaciones diferenciales parciales</p> <p><b>3 Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden.</b></p> <p>3.1 Introducción</p>	<p>1. Conoce los conceptos y principios fundamentales del flujo de agua subterránea en medios porosos.</p> <p>2. Conoce y aplica los conceptos generales de las ecuaciones diferenciales .</p> <p>3. Conoce y aplica las ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden</p> <p>4. Conoce y aplica los métodos del problema de Cauchy</p> <p>5. Conoce y aplica las series de Fourier a problemas de hidrología subterránea.</p> <p>6. Conoce y aplica el método de separación</p>	<p><b>Aplicación del Método Científico (ABP) Aprendizaje Basado en Problemas</b></p> <p>1. Se plantea el problema a través de una pregunta de investigación</p> <p>2. Se construyen las hipótesis de trabajo</p> <p>3. Se hace una revisión antecedente</p> <p>4. Se analiza la información teórica</p> <p>5. En plenaria se discuten los diversos planteamientos</p> <p>6. Se afirman o descartan la o las hipótesis de trabajo</p> <p>7. Se concluye</p> <p>8. Se entregan copia de los productos como evidencias de aprendizaje</p> <p><b>Métodos alternos complementarios:</b> Exposición de los temas mediante el uso de proyector</p> <p>Estrategia: Taller de debate. Cada tema se explica y</p>	<p>17. Síntesis de lecturas y contenidos temáticos estudiados previamente.</p> <p>18. Consultas bibliográficas</p> <p>19. Participación en la solución de problemas frente a grupo</p> <p>19. Trabajos por escrito con estructura IDC (Introducción, desarrollo conclusión), relacionados con los temas</p> <p>5 Anteproyectos</p> <p>6. Informe técnico</p> <p>20.</p>

<p>componentes hidrológicos, que conduzca a soluciones óptimas.</p> <p>Selecciona métodos de análisis de variables hidrológicas de vanguardia aplicables al contexto con profundo sentido ético.</p> <p>Utiliza procedimientos de evaluación y los elementos fundamentales que garanticen resultados representativos de la realidad de manera ética y responsable.</p> <p>Transfiere y adapta conocimiento, experiencia y tecnología nacional e internacional de calidad, al ámbito local con amplio sentido ético.</p>	<p>3.2 La forma canónica de las ecuaciones diferenciales parciales</p> <p>3.3 Clasificación de las ecuaciones diferenciales parciales.</p> <p><b>4 Problema de Cauchy.</b></p> <p>4.1 Introducción</p> <p>4.2 Método de las características</p> <p>4.3 La ecuación de la onda</p> <p>4.4 Problemas de valor inicial y de frontera</p> <p>4.5 Problemas con fronteras no homogéneas</p> <p>4.6 Problemas definidos en un dominio infinito</p> <p>4.7 Problemas definidos en un dominio Semi-Infinito.</p> <p>4.8 Problemas definidos en un dominio finito.</p> <p>4.9 La ecuación no homogénea de la onda.</p> <p><b>5 Series de Fourier</b></p> <p>Funciones periódicas</p> <p>5.1 Funciones pares e impares</p>	<p>de variables en la solución de problemas de la hidrología subterránea.</p> <p>7. Conoce y aplica las funciones de Green en casos específicos.</p>	<p>se complementa</p> <p>Estrategia:</p> <p>Revisión de Estudio de caso en presentaciones por equipos,</p> <p>Elaboración de tareas, planeación, organización, para la obtención de un trabajo a presentar en clase.</p> <p>Trabajo individual elegido por el alumno de un abanico de posibilidades presentadas por el docente.</p>	
---	--	--	---	--

	<p>5.2 Sistemas ortogonales</p> <p>5.3 Serie de Fourier</p> <p><b>6. Método de separación de variables</b></p> <p>6.1 Introducción</p> <p>6.2 Aplicaciones diversas a ecuaciones diferenciales parciales homogéneas</p> <p>6.3 Aplicaciones diversas a ecuaciones diferenciales parciales no homogéneas</p> <p><b>7. Funciones de Green</b></p> <p>7.1 Operadores lineales</p> <p>7.2 Operador adjunto</p> <p>7.3 La función Delta Dirac</p> <p>7.4 Método de la función Green</p> <p>7.5 Aplicaciones</p>			
--	--	--	--	--

<p><b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía, direcciones electrónicas)</p>	<p><b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios, ponderación e instrumentos)</p>
---	--

<p>Antonio Rodríguez Mesas. 2022. Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. García Maroto Editores.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clive R. Chester. 2021. Techniques in Partial Differential Equations. McGraw-Hill.</li> <li>2. David Blecker and George Csordas. 1997. Basic Partial Differential Equations. International Press of Boston.</li> <li>3. Eduardo Casas Rentería. 2021. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Editorial Universidad Cantabria.</li> <li>4. Lawrence C. Evans. 2022. Partial Differential Equations. American Mathematical Society.</li> <li>5. Michael D. Greenberg. 2015. Applications of Green's Functions in Science and Engineering. Dover Publications, Inc.</li> <li>6. Rafael Granero Belinchón. 2022. Ecuaciones en Derivadas Parciales y series de Fourier. Independently published.</li> <li>7. Richard Haberman. 1997. Elementary Applied Partial Differential Equations With Fourier Series and Boundary Value Problems. Prentice Hall.</li> <li>8. Simone Malacrida. 2023. Ejercicios de Ecuaciones en Derivadas Parciales.</li> <li>9. Sobolev S.L. 1964. Partial Differential Equations of Mathematical Physics. Dover Publications, Inc.</li> <li>10. Walter A. Strauss. 2008. Partial Differential Equations: An Introduction. Wiley.</li> </ol>	<p><b>Individual</b></p> <p>Examen Teórico – 20%</p> <p>Examen Práctico – 15%</p> <p>Participación en Clase –5%</p> <p><b>Equipo</b></p> <p>Tareas: Lecturas e investigaciones – 15%</p> <p>Documentación de prácticas de laboratorio –5%</p> <p>Exposición del proyecto desarrollado – 15%</p> <p>Documentación técnica del proyecto – 15%</p> <p>Documentación del tema de exposición –5%</p> <p>Exposición de un tema – 5%</p> <p>Al inicio del semestre se distribuyen los temas proyectos e investigaciones que los alumnos deberán de realizar a lo largo del semestre. Los cuales se van evaluando en cada parcial, entregando al término del curso un proyecto final, que corresponde a las aplicaciones del curso.</p> <p>Se evalúa la participación en clase cuando el alumno hace una pregunta al expositor de un tema, cuando contribuye significativamente al mismo o mediante su participación a través de mesas redondas.</p>
---	--

### Cronograma de Avance Programático

Objetos de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Origen y derivación de ecuaciones diferenciales parciales.																
2. Conceptos generales de las ecuaciones diferenciales parciales.																
3. Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden.																
4. Problema de Cauchy.																
5. Series de Fourier.																
6. Método de separación de variables.																
7. Funciones de Green.																