


<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p>ECUACIONES DIFERENCIALES</p>	<b>DES:</b>	Ingeniería
	<b>Programa académico</b>	Programas Educativos de Ingeniería
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Obligatoria
	<b>Clave de la materia:</b>	301
	<b>Semestre:</b>	3
	<b>Area en plan de estudios (B, P y E):</b>	Básica
	<b>Total de horas por semana:</b>	5
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	5
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	0
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	0
	<b>Créditos Totales:</b>	5
	<b>Total de horas semestre (x 16 sem):</b>	80
	Fecha de actualización:	Enero 2023
<i>Prerrequisito (s):</i>	201 Cálculo Aplicado	

**PROPÓSITO DEL CURSO:**

Las ecuaciones diferenciales y las transformadas de Laplace son herramientas base para la solución de problemas prácticos en el área de la ingeniería.

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

**1. Competencias Básicas**

**Solución de problemas.** Contribuye a la solución de problemas del contexto con compromiso ético; empleando el pensamiento crítico y complejo, en un marco de trabajo colaborativo.

**Comunicación.** Utiliza diversos lenguajes y fuentes de información para comunicarse efectivamente acorde a la situación y al contexto comunicativo.

**2. Competencias Profesionales**

**Fundamentos Básicos para Ingeniería y Ciencia.** Utiliza las herramientas fundamentales de las ciencias básicas para el desarrollo y potencialización paulatinos de esquemas formales de pensamiento, de capacidad lógica, interpretativa y de abstracción en la representación de modelos, diseños e implementaciones en el estudio de fenómenos idealizados para las propuestas de soluciones a los problemas reales de interés para la ingeniería, manejando información técnica y estadística de forma sistemática para la toma de decisiones en un contexto de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos organizados por temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, recursos didácticos, secuencias didácticas...)	EVIDENCIAS
<p><b>Profesionales:</b></p> <p><b>Fundamentos Básicos para la Ingeniería y Ciencia.</b></p> <p><b>Descripción:</b> Utiliza las herramientas fundamentales de las ciencias básicas para el desarrollo y potencialización paulatinos de esquemas formales de pensamiento, de capacidad lógica, interpretativa y de abstracción en la representación de</p>	<p><b>UNIDAD I.</b> <b>ECUACIONES DIFERENCIALES</b></p> <p>1.1. Definición. 1.2. Familia de curvas. 1.3. Orígenes físicos de las ecuaciones diferenciales</p>	<p>Define las unidades y forma de medir propiedades físicas.</p> <p>Describe y explica fenómenos físicos de sólidos y fluidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase interactiva maestro-alumno.</li> </ul>	<p>Ejercicios en clase y fuera de clase donde reconoce la descripción matemática de un fenómeno.</p> <p>Examen escrito.</p>
<p>modelos, diseños e implementaciones en el estudio de fenómenos idealizados para las propuestas de soluciones a los problemas reales de interés para la ingeniería, manejando información técnica y estadística de forma sistemática para la toma de decisiones en un contexto de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.</p>	<p><b>UNIDAD II.</b> <b>ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN Y PRIMER GRADO</b></p> <p>2.1. Solución general de ecuaciones diferenciales ordinarias. 2.2. Separación de variables 2.3. Formas de la solución de una ecuación diferencial. 2.4. La notación exponencial. 2.5. Funciones homogéneas. 2.6. Ecuaciones con coeficientes homogéneos. 2.7. Ecuaciones exactas. 2.8. Métodos de solución. 2.9. La ecuación lineal de primer orden.</p>	<p>Identifica diferentes tipos de ecuaciones diferenciales y resuelve problemas de aplicación con ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden por medio de problemas con valores iniciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase interactiva maestro-alumno.</li> </ul>	<p>Ejercicios en clase y fuera de clase con aplicación de conceptos fundamentales matemáticos como antecedente para la manipulación y comprensión en las expresiones matemáticas. La selección del método adecuado en la resolución de ecuaciones diferenciales. Examen escrito.</p>

<p>Interpreta y resuelve problemas contextualizados que requieren la orientación espacial, a través del análisis, representación y solución por medio de procedimientos geométricos y algebraicos.</p> <p><b>Básicas:</b></p>	<p><b>UNIDAD III.</b> <b>TRAYECTORIAS ORTOGONALES</b></p> <p>3.1. Trayectorias ortogonales: Coordenadas rectangulares.</p> <p>3.2. Trayectorias ortogonales: Coordenadas polares.</p> <p>3.3. Potencial eléctrico.</p> <p>3.4. Temperaturas de estado estable.</p> <p>3.5. Flujo de fluidos bidimensional en estado estable.</p>	<p>Utiliza diferentes sistemas de coordenadas empleados en ecuaciones diferenciales y resuelve problemas aplicación en una familia de curvas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase interactiva maestro-alumno.</li> </ul>	<p>Ejercicios en clase y fuera de clase con la resolución de trayectorias ortogonales para una familia de curvas.</p>
<p><b>Comunicación.</b></p> <p><b>Descripción:</b> Utiliza diversos lenguajes y fuentes de información para comunicarse efectivamente acorde a la situación y al contexto comunicativo.</p> <p><b>Dominio:</b></p>	<p><b>UNIDAD IV.</b> <b>FUNCIONES HIPERBÓLICAS</b></p> <p>4.1. Definición de las funciones hiperbólicas.</p> <p>4.2. Fórmulas básicas de trigonometría hiperbólica.</p>	<p>Identifica las funciones hiperbólicas y su uso en las ecuaciones diferenciales y aplicando en problemas usando trigonometría hiperbólica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase interactiva maestro-alumno.</li> </ul>	<p>Ejercicios en clase y fuera de clase con la resolución de funciones hiperbólicas dentro de un contexto trigonométrico.</p> <p>Examen escrito.</p>
<p>Demuestra habilidad de análisis y síntesis en los diversos lenguajes. Aplica diferentes técnicas de observación pertinentes en la solución de problemas.</p>	<p><b>UNIDAD V.</b> <b>ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES</b></p> <p>5.1. La ecuación lineal general.</p> <p>5.2. Independencia lineal general.</p> <p>5.3. El Wronskiano y las ecuaciones diferenciales lineales.</p> <p>5.4. Solución general de una ecuación homogénea.</p> <p>5.5. Solución general de una ecuación no homogénea.</p> <p>5.6. Operadores diferenciales.</p> <p>5.7. Propiedades de los operadores diferenciales.</p> <p>5.8. La <math>n</math>-ésima derivada de un producto.</p>	<p>Identifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales lineales analizando la solución de las ecuaciones distinguiendo la independencia lineal en una función.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase interactiva maestro-alumno.</li> </ul>	<p>Ejercicios en clase y fuera de clase donde clasifica a las ecuaciones diferenciales y valora su solución.</p>

	<p><b>UNIDAD VI.</b>  <b>ECUACIONES DIFERENCIALES</b>  <b>COEFICIENTES CONSTANTES</b></p> <p>6.1. Introducción.  6.2. La ecuación auxiliar, raíces distintas.  6.3. La ecuación auxiliar, raíces repetidas.  6.4. Definición de <math>\exp(z)</math> para <math>z</math> imaginaria.  6.5. La ecuación auxiliar, raíces imaginarias.</p>	<p>Identifica las ecuaciones diferenciales para su solución usando métodos para encontrar las raíces en una ecuación auxiliar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase interactiva maestro-alumno.</li> </ul>	<p>Ejercicios en clase y fuera de clase con la deducción y aplicación de métodos para el cálculo de la ecuación auxiliar.</p> <p>Examen escrito.</p>
	<p><b>UNIDAD VII.</b>  <b>ECUACIONES NO</b>  <b>HOMOGÉNEAS CON</b>  <b>COEFICIENTES</b>  <b>INDETERMINADOS</b></p> <p>7.1. Construcción de una ecuación homogénea a partir de una solución específica.  7.2 Solución de una ecuación no homogénea.  7.3 Método de coeficientes indeterminados.  7.4 Solución por inspección.</p>	<p>Identifica las ecuaciones diferenciales no homogéneas para su solución usando métodos para una solución específica en el contexto del uso de las ecuaciones diferenciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase interactiva maestro-alumno.</li> </ul>	<p>Ejercicios en clase y fuera de clase con la deducción y la aplicación de métodos en la resolución de ecuaciones diferenciales.</p> <p>Examen escrito.</p>
	<p><b>UNIDAD VIII.</b>  <b>OPERADOR DIFERENCIAL</b>  <b>INVERSO</b></p> <p>8.1. El cambio de la exponencial.  8.2. El operador <math>1/f(D)</math>.  8.3. Evaluación de <math>(1/f(D))e^{ax}</math>  8.4. Evaluación de <math>(1+(D^2+a^2)\operatorname{sen}(ax))</math> y <math>(1+(D^2+a^2)\operatorname{cos}(ax))</math>.  8.5. Evaluación de <math>(1/f(D))x^n</math>.  8.6. Observaciones adicionales sobre el método operacional.</p>	<p>Identifica un operador diferencial como un objeto matemático que actúa sobre una función diferenciable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase interactiva maestro-alumno.</li> </ul>	<p>Ejercicios en clase y fuera de clase con la aplicación de un operador diferencial.</p>

	<p><b>UNIDAD IX.</b> <b>LA TRANSFORMADA DE LAPLACE</b></p> <p>9.1. Concepto de la transformada. 9.2. Definición de la transformada de Laplace. 9.3. Transformada de funciones elementales. 9.4. Funciones seccionalmente continuas. 9.5. Funciones de orden exponencial. 9.6. Funciones de clase A. 9.7. Transformada de derivadas. 9.8. Derivadas de transformadas. 9.9. La función gamma. 9.10 Funciones periódicas.</p>	<p>Identifica la transformada de Laplace como una herramienta para resolver Ecuaciones Diferenciales Lineales y Ecuaciones Integrales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase interactiva maestro-alumno.</li> </ul>	<p>Ejercicios en clase y fuera de clase utilizando la transformada de Laplace como herramienta en la solución de las ecuaciones diferenciales.</p> <p>Examen escrito.</p>
	<p><b>UNIDAD X.</b> <b>TRANSFORMADA INVERSA</b></p> <p>10.1 Definición. 10.2 Función escalón. 10.3 Teorema de Convolución. 10.4 Fracciones parciales. 10.5 Valores en la frontera. 10.6 Ecuaciones integrales especiales.</p>	<p>Aplica transformada inversa usando los conceptos previos de la transformada de Laplace para la solución de ecuaciones diferenciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase interactiva maestro-alumno.</li> </ul>	<p>Ejercicios en clase y fuera de clase con la aplicación de la transformada inversa en la solución de ecuaciones diferenciales.</p> <p>Examen escrito.</p>
	<p><b>UNIDAD XI.</b> <b>APLICACIONES</b></p> <p>11.1 Vibración de una cuerda. 11.2 Vibraciones no amortiguadas. 11.3 Resonancia. 11.4 Vibraciones amortiguadas. 11.5 Vigas.</p>	<p>Analiza problemas de aplicación de las ecuaciones diferenciales identificando qué concepto utilizar de los vistos durante la materia descrita en éste temario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase interactiva maestro-alumno.</li> </ul>	<p>Ejercicios en clase y fuera de clase con la descripción matemática del fenómeno (Modelo matemático) y su solución.</p> <p>Examen escrito.</p>

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía, direcciones electrónicas)	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Ranville, E. D. (2004) <i>Ecuaciones Diferenciales elementales</i>. (1a. Ed.) Trillas. México</p> <p>Zill, D. G. (2016) <i>Ecuaciones diferenciales con aplicaciones</i>. (2a. Ed.) Grupo Editorial Iberoamérica. México.</p> <p>Zill, D. G. &amp; Cullen, M.R. (2009) <i>Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera</i>. (7a Ed.) Cengage Learning. México.</p> <p>Yunus, A.C. &amp; Palm III, W.J. (2014) <i>Ecuaciones diferenciales para ingeniería y ciencias</i> (1a Ed.) McGraw-Hill. México.</p>	<p>Evaluaciones parciales en función de las evidencias correspondientes:</p> <p><b>Primera evaluación parcial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Examen escrito 70%</li> <li>● Ejercicios y tareas 30%</li> </ul> <p><b>Segunda evaluación parcial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Examen escrito 70%</li> <li>● Tareas (ejercicios) 30%</li> </ul> <p><b>Tercera evaluación parcial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Examen escrito 70%</li> <li>● Tareas (ejercicios) 30%</li> </ul> <p><b>La acreditación del curso:</b>            Toma en cuenta las tres evaluaciones parciales en una proporción de 30%, 30% y 40%.</p> <p><b>Nota:</b> Tener como mínimo el 80% de asistencia a la clase para tener derecho a presentar el examen ordinario. Un porcentaje menor del 60% de asistencia a las clases, implica la no acreditación del curso.</p>

### Cronograma del avance programático

Objetos de estudio.	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
UNIDAD I: ECUACIONES DIFERENCIALES																
UNIDAD II: ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN Y PRIMER GRADO																
UNIDAD III: TRAYECTORIAS ORTOGONALES																
UNIDAD IV: FUNCIONES HIPERBÓLICAS																
UNIDAD V: ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES																
UNIDAD VI: ECUACIONES DIFERENCIALES COEFICIENTES CONSTANTES.																
UNIDAD VII: ECUACIONES NO HOMOGÉNEAS CON COEFICIENTES INDETERMINADOS																
UNIDAD VIII: OPERADOR DIFERENCIAL INVERSO																
UNIDAD IX: LA TRANSFORMADA DE LAPLACE																
UNIDAD X: TRANSFORMADA INVERSA.																
UNIDAD XI: APLICACIONES																