



<p><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p>Clave: 08MSU0017H</p> <p><b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p>  <p>Clave: 08USU4053W</p> <p><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: ECUACIONES DIFERENCIALES</b></p>	<b>DES:</b>	Ingeniería
	<b>Programa académico</b>	Ingeniería Aeroespacial
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Obligatoria
	<b>Clave de la materia:</b>	CB301
	<b>Semestre:</b>	3
	<b>Área 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>	
	<i>Prácticas:</i>	
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	
	<b>Créditos Totales:</b>	5
	<b>Total de horas semestre (x 16 sem):</b>	80
	<b>Fecha de actualización:</b>	Agosto 2018
	<b>Prerrequisito (s):</b>	CB201 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>Competencias Básicas:</b></p> <p><b>1. Comunicación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra habilidad de análisis y síntesis en los diversos lenguajes.</li> </ul> <p><b>2. Solución de problemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica diferentes técnicas de observación pertinentes en la solución de problemas.</li> </ul>	<p><b>UNIDAD I</b></p> <p><b>ECUACIONES DIFERENCIALES</b></p> <p>1.1. Definición.</p> <p>1.2. Familia de curvas.</p> <p>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><b>3. Competencias profesionales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para soluciones a problemas en condiciones ideales y contrastar con el fenómeno o problema de la realidad sometida a estudio, analizando los resultados para emitir conclusiones.</li> </ul>	<p><b>UNIDAD II</b></p> <p><b>ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN Y PRIMER GRADO</b></p> <p>2.1. Solución general de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>2.2. Separación de variables</p> <p>2.3. Formas de la solución de una ecuación diferencial.</p> <p>2.4. La notación exponencial.</p> <p>2.5. Funciones homogéneas.</p> <p>2.6. Ecuaciones con coeficientes homogéneos.</p> <p>2.7. Ecuaciones exactas.</p> <p>2.8. Métodos de solución.</p> <p>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</p> <p>Examen escrito</p>
<p>Interpreta y resuelve problemas contextualizados</p>	<p><b>UNIDAD III</b></p> <p><b>TRAYECTORIAS ORTOGONALES</b></p>	<p>Utiliza diferentes sistemas de coordenadas</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</p>

<p>que requieren la orientación espacial, a través del análisis, representación y solución por medio de procedimientos geométricos y algebraicos</p>	<p>3.1. Trayectorias ortogonales: Coordenadas rectangulares. 3.2. Trayectorias ortogonales: Coordenadas polares. 3.3. Potencial eléctrico. 3.4. Temperaturas de estado estable 3.5. Flujo de fluidos bidimensional en estado estable.</p>	<p>empleados en ecuaciones diferenciales y resuelve problemas aplicación en una familia de curvas.</p>		<p>trayectorias ortogonales para una familia de curvas</p>
	<p><b>UNIDAD IV</b> <b>FUNCIONES HIPERBÓLICAS</b> 4.1. Definición de las funciones hiperbólicas. 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><b>UNIDAD V</b> <b>ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES</b> 5.1. La ecuación lineal general. 5.2. Independencia lineal general. 5.3. El Wronskiano y las ecuaciones diferenciales lineales. 5.4. Solución general de una ecuación homogénea. 5.5. Solución general de una ecuación no homogénea. 5.6. Operadores diferenciales. 5.7. Propiedades de los operadores diferenciales. 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 COEFICIENTES CONSTANTES</b> 6.1. Introducción. 6.2. La ecuación auxiliar, raíces distintas.</p>	<p>Identifica las ecuaciones diferenciales para su solución usando métodos para encontrar las raíces en una ecuación</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>6.3. La ecuación auxiliar, raíces repetidas.</p> <p>6.4. Definición de <math>\exp(z)</math> para <math>z</math> imaginarias.</p> <p>6.5. La ecuación auxiliar, raíces imaginarias.</p>	auxiliar		Examen escrito
	<p><b>UNIDAD VII</b>  <b>ECUACIONES NO HOMOGÉNEAS CON COEFICIENTES INDETERMINADOS</b></p> <p>7.1. Construcción de una ecuación homogénea a partir de una solución específica.</p> <p>7.2 Solución de una ecuación no homogénea.</p> <p>7.3 Método de coeficientes indeterminados.</p> <p>7.4 Solución por inspección.</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	<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 INVERSO</b></p> <p>8.1. El cambio de la exponencial</p> <p>8.2. El operador <math>1/f(D)</math></p> <p>8.3. Evaluación de <math>(1/f(D))e^{ax}</math></p> <p>8.4. Evaluación de <math>(1+(D^2+a^2)\text{sen}(ax))</math> y <math>(1+(D^2+a^2)\text{cos}(ax))</math></p> <p>8.5. Evaluación de <math>(1/f(D))x^n</math></p> <p>8.6. Observaciones adicionales sobre el método operacional</p>	Identifica un operador diferencial como un objeto matemático que actúa sobre una función diferenciable.	<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.</p> <p>9.2. Definición de la transformada de Laplace.</p> <p>9.3. Transformada de funciones elementales.</p> <p>9.4. Funciones seccionalmente continuas.</p> <p>9.5. Funciones de orden exponencial.</p> <p>9.6. Funciones de clase A.</p>	Identifica la transformada de Laplace como una herramienta para resolver Ecuaciones Diferenciales Lineales y Ecuaciones Integrales	<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>9.7. Transformada de derivadas.</p> <p>9.8. Derivadas de transformadas.</p> <p>9.9. La función gamma</p> <p>9.10 Funciones periódicas</p>			
	<p><b>UNIDAD X</b> <b>TRANSFORMADA INVERSA</b></p> <p>10.1 Definición</p> <p>10.2 Función escalón</p> <p>10.3 Teorema de convolución</p> <p>10.4 Fracciones parciales</p> <p>10.5 Valores en la frontera</p> <p>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</p> <p>11.2 Vibraciones no amortiguadas</p> <p>11.3 Resonancia</p> <p>11.4 Vibraciones amortiguadas</p> <p>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) <b><i>Ecuaciones Diferenciales elementales</i></b>. (1a. Ed.) Trillas. México</p> <p>Zill, D. G. (2016) <b><i>Ecuaciones diferenciales con aplicaciones</i></b>. (2a. Ed.) Grupo Editorial Iberoamérica. México.</p> <p>Zill, D. G. &amp; Cullen, M.R. (2009) <b><i>Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera</i></b>. (7a Ed.) Cengage Learning. México.</p> <p>Yunus, A.C. &amp; Palm III, W.J. (2014) <b><i>Ecuaciones diferenciales para ingeniería y ciencias</i></b> (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> para acreditar el curso la calificación mínima aprobatoria será de 6.0. y 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																