

**Tecnológico Nacional de México**  
**Dirección Académica**  
**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**  
**Periodo: Febrero – Junio 2024**

Nombre de la asignatura: Ecuaciones diferenciales  
Plan de Estudios: IEME-2010-210  
Clave de la asignatura: ACF-0905  
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 3 – 2 - 5

## 1. Caracterización de la asignatura

**La aportación de la asignatura al perfil profesional.** - Aporta al perfil del ingeniero una visión clara sobre el dinamismo de la naturaleza. Además, contribuye al desarrollo de un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar sistemas dinámicos.

**La importancia de la asignatura.** – Esta asignatura consolida su formación matemática como ingeniero y potencia su capacidad en el campo de las aplicaciones.

**En qué consiste la asignatura.** - La asignatura consiste en que el alumno permita comprender y visualizar cada tema, obteniendo las competencias más significativas, sugiriendo actividades teóricas y prácticas que permitan una integración, desarrollo personal y competencias reales para desarrollar procesos lógicos de inducción-deducción y análisis-síntesis, para problemas de aplicaciones de la vida ordinaria y de aplicaciones de la ingeniería.

**Con qué otras asignaturas se relacionan.** - En esta asignatura el estudiante consolida su formación matemática como ingeniero y se potencia su capacidad en el campo de las aplicaciones; aportando a su perfil: Una visión clara sobre el dinamismo de la naturaleza y en otras asignaturas de especialidad por lo que se pueden diseñar proyectos integradores con cualquiera de ellas. Se relaciona con la materia de **análisis circuitos eléctricos** en el **tema 4** y el **subtema 4.1**. Respuesta natural y forzada de circuitos RLC. **tema 4** y el **subtema 4.2**  
Respuesta completa de circuitos RLC

## 2. Intención Didáctica

### **Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje**

La materia consta de cinco temas.

El **tema uno**, se aborda la teoría preliminar para el estudio de los métodos de solución de las ecuaciones diferenciales ordinarias. En la solución de algunas ecuaciones diferenciales se pueden realizar cambios de variable para reducirlas a separables. Al finalizar el estudiante resuelve problemas de aplicación que puedan ser modelados con una ecuación diferencial ordinaria de primer orden.

El **tema dos** Se utilizan conceptos del Álgebra Lineal para el estudio de las soluciones de una ecuación diferencial lineal homogénea y se extiende a las soluciones de ecuaciones no homogéneas. Se desarrollan los métodos de coeficientes indeterminados y variación de parámetros para construir la solución general de una ecuación lineal no homogénea. Se modelan y resuelven problemas dinámicos de ingeniería como movimiento vibratorio, circuitos eléctricos en serie, entre otros.

El **tema tres** se estudia la definición de transformada de Laplace y se discuten sus propiedades de linealidad. Se define la transformada inversa de Laplace como un proceso algebraico inverso. Una vez deducidas las fórmulas fundamentales se calculan transformadas de manera directa. Al definir la función escalón unitario se hace posible el estudio de funciones escalonadas mediante los teoremas de traslación.

El **tema cuatro** se utilizan los conocimientos adquiridos para modelar y resolver sistemas de ecuaciones diferenciales utilizando operadores y la transformada de Laplace

El **tema cinco**, trata de una introducción al estudio de las series de Fourier estableciendo inicialmente los conceptos fundamentales de paridad de funciones y ortogonalidad. Se considera la construcción de series definidas en un intervalo centrado en el origen y definidas en medio intervalo: serie en senos, serie en cosenos y de medio intervalo.

**La manera de abordar los contenidos.** Se requiere que el docente demuestre las competencias, conocimientos, dominio y experiencia sobre la asignatura, para poder crear escenarios de la vida cotidiana que permitan el desarrollo de las competencias profesionales en el educando.

**El enfoque con que deben ser tratados.** El desarrollo de la materia se obtendrán experiencias concretas con base a actividades cotidianas para que el alumno, reconozca y analice los fenómenos y convertirlos a lineal que existen a su alrededor, con el fin de identificar datos relevantes, de manera autónoma.

**La extensión y la profundidad de los mismos.** Es necesario que el facilitador ponga un mayor énfasis en los temas que más tienen aplicación en su zona de influencia, para determinar actividades con una aplicación y comprensión de las actividades de esta asignatura.

**Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.** Realizar investigación documental en diversas fuentes, impresas y en portales de internet, realizando un análisis la búsqueda de información fomentando actividades grupales que generen comunicación, realizando exposición en equipos de la investigación documental utilizando las tics. el intercambio argumentado de ideas, reflexión, integración y la colaboración entre estudiantes, las actividades a desarrollar deben fomentar la autonomía y trabajo colaborativo del aprendizaje del estudiante, algunas de estas actividades sugeridas pueden ser realizadas extra clase, así como ejercicios para comprensión de los temas expuestos.

**Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.** Las competencias genéricas que se desarrollaran en el contenido de la asignatura, son las siguientes: Hablando de las **competencias genéricas: instrumentales** tenemos la capacidad de análisis, la capacidad de organizar y planificar, comunicación oral y escrita, habilidades básicas de manejo de la computadora, habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas, solución de problemas. Ahora bien, de las **competencias interpersonales** tenemos la capacidad crítica y autocrítica, el trabajo en equipo y por ultimo las **competencias sistémicas** tenemos las habilidades de investigación, habilidad para trabajar de manera autónoma.

**De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.** Es importante mencionar que el docente busque solo guiar a los estudiantes en las actividades prácticas sugeridas. Las competencias profesionales se cumplirán con la ejecución de las actividades de aprendizaje.

### 3. Competencia de la asignatura

Aplica los métodos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias para resolver problemas que involucran sistemas dinámicos que se presentan en la ingeniería.

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No. 1

**Descripción** Modela la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial para describir algún proceso dinámico. Identifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, para establecer soluciones generales, particulares y singulares.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>1 Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.</b> 1.1. Teoría preliminar. 1.1.1 Definiciones (Ecuación diferencial, orden, grado, linealidad) 1.1.2 Soluciones de las ecuaciones diferenciales. 1.1.3 Problema de valor inicial. 1.1.4 Teorema de existencia y unicidad. 1.2. Ecuaciones diferenciales ordinarias. 1.2.1 Variables separables y reducibles. 1.2.2 Homogéneas. 1.2.3 Exactas. 1.2.4 Lineales. 1.2.5 De Bernoulli. 1.3. Aplicaciones.	<p>Los alumnos, anotan el encuadre que el docente les proporciona.</p> <p>Se forman en equipos para realizar la investigación documental de todos los subtemas,</p> <p>El alumno interactúa sobre los diferentes subtemas del tema I.</p> <p>Los alumnos toman nota de los problemas.</p> <p>Los alumnos resuelven el</p>	<p>El docente realiza el encuadre de la materia (informando la competencia general de la asignatura, contenido temático, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía del curso).</p> <p>El docente indica que formen equipos para realizar la investigación documental de los subtemas totales del tema.</p> <p>El docente interactúa con los alumnos sobre los diversos subtemas del tema I.</p> <p>El docente explica problemas relacionados con el tema.</p> <p>El docente solicita resolver un</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades de investigación.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidades básicas del manejo de la computadora.</p>	11 - 8

	<p>problemario de los subtemas solicitados por el docente.</p> <p>Los alumnos en forma individual entregaran el portafolio respectivo en forma digital o físico.</p>	<p>problemario con los subtemas indicados</p> <p>Al termino del tema el docente solicita el portafolio respectivo en forma digital o físico.</p>	Solución de problemas.	
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las tic, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere			25 %	
B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.			25 %	
C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos.			50 %	

#### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía,</p>	95-100

		<p>consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva.</p>	
--	--	--	--

		Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente.	N. A.

### Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación documental (Lista de cotejo)	25	23.75-25	21.25-23.50	18.75-21.00	17.50-18.50	0	A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere
Exposición (Guía de exposición)	25	23.75-25	21.25-23.50	18.75-21.00	17.50-18.50	0	B) Demuestra su

							capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Ejercicios prácticos (Lista de cotejo)	50	47.50-50	42.50-47.00	37.50-42.00	35.00-37.00	0	C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos.
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95 - 100</b>	<b>85 – 94</b>	<b>75 - 84</b>	<b>70 – 74</b>	<b>Na</b>	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No. 1

**Descripción** Establece ecuaciones de curvas planas, en coordenadas rectangulares, polares, o en forma paramétrica, para brindarle herramientas necesarias para el estudio de curvas más sofisticadas.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>2 Ecuaciones diferenciales de orden superior.</b> 2.1 Teoría preliminar. 2.1.1 Definición de ecuación diferencial de orden $n$ . 2.1.2 Problemas de valor inicial. 2.1.3 Teorema de existencia y unicidad. 2.1.4 Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas.	El alumno interactúa sobre los diferentes subtemas del tema II.  En equipos fomentan el trabajo colaborativo intercambiando información entre los integrantes del equipo, utilizando las tic.	El docente interactúa con los alumnos sobre los diversos subtemas del tema II.  El docente propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios, utilizando las tic.	Capacidad de análisis y síntesis.  Trabajo en equipo.  Habilidades de investigación.	11 - 8



<p>2.1.5 Dependencia e independencia lineal. Wronskiano.</p> <p>2.1.6 Solución general de las ecuaciones diferenciales homogéneas.</p> <p>2.2 Solución de ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de coeficientes constante.</p> <p>2.2.1 Ecuación característica de una ecuación diferencial lineal de orden superior.</p> <p>2.3 Solución de ecuaciones diferenciales no homogéneas.</p> <p>2.3.1 Métodos de los coeficientes indeterminados.</p> <p>2.3.2 Variación de parámetros.</p> <p>2.4 Aplicaciones.</p>	<p>Los alumnos toman nota de los problemas.</p> <p>Los alumnos resuelven el problemario de los subtemas solicitados por el docente.</p> <p>Los alumnos en forma individual entregaran el portafolio respectivo en forma digital o físico.</p>	<p>El docente explica problemas relacionados con el tema.</p> <p>El docente solicita resolver un problemario con los subtemas indicados</p> <p>Al termino del tema el docente solicita el portafolio individual respectivo en forma digital o físico.</p>	<p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidades básicas del manejo de la computadora.</p> <p>Solución de problemas.</p>	
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las tic, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere			25 %	
B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.			25 %	
C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos.			50 %	

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores	95-100

<p>Competencia alcanzada</p>		<p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para</p>	
------------------------------	--	--	--

		<p>comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación documental (Lista de cotejo)	25	23.75-25	21.25-23.50	18.75-21.00	17.50-18.50	0	A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere
Exposición (Guía de exposición)	25	23.75-25	21.25-23.50	18.75-21.00	17.50-18.50	0	B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Ejercicios prácticos (Lista de cotejo)	50	47.50-50	42.50-47.00	37.50-42.00	35.00-37.00	0	C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos.
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95 - 100</b>	<b>85 – 94</b>	<b>75 - 84</b>	<b>70 – 74</b>	<b>Na</b>	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No. 1

**Descripción** Aplica la transformada de Laplace como una herramienta para resolver ecuaciones que se presentan en su campo profesional.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>3 Transformada de Laplace.</b> 3.1 Teoría preliminar. 3.1.1 Definición de la transformada de Laplace. Propiedades. 3.1.2 Condiciones suficientes de existencia para la transformada de una función. 3.2 Transformada directa. 3.3 Transformada inversa. 3.4 Teorema de traslación. 3.5 Transformadas de funciones multiplicadas por $t^n$ .	<p>El alumno interactúa sobre los diferentes subtemas del tema III.</p> <p>En equipos fomentan el trabajo colaborativo intercambiando información entre los integrantes del equipo, utilizando las tic.</p> <p>Los alumnos toman nota de los problemas.</p> <p>Los alumnos resuelven el problemario de los subtemas solicitados por el docente.</p> <p>Los alumnos en forma individual entregaran el portafolio respectivo en forma digital o físico.</p>	<p>El docente interactúa con los alumnos sobre los diversos subtemas del tema III.</p> <p>El docente propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios, utilizando las tic.</p> <p>El docente explica problemas relacionados con el tema.</p> <p>El docente solicita resolver un problemario con los subtemas indicados</p> <p>Al termino del tema el docente solicita el portafolio respectivo en forma digital o físico, individualmente.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades de investigación.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidades básicas del manejo de la computadora.</p> <p>Solución de problemas.</p>	8 - 5
<b>INDICADORES DE ALCANCE</b>			<b>VALOR DEL INDICADOR</b>	
A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las tic, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere			25 %	
B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.			25 %	
C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos.			50 %	

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>g) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</li> <li>h) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</li> <li>i) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li>j) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por</b></li> </ul>	95-100

		<p><b>ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>k) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>l) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	70-74

Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente.	N. A.
--------------------------	--------------	--	-------

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación documental (Lista de cotejo)	25	23.75-25	21.25-23.50	18.75-21.00	17.50-18.50	0	A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere
Exposición (Guía de exposición)	25	23.75-25	21.25-23.50	18.75-21.00	17.50-18.50	0	B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Ejercicios prácticos (Lista de cotejo)	50	47.50-50	42.50-47.00	37.50-42.00	35.00-37.00	0	C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos.
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95 - 100</b>	<b>85 – 94</b>	<b>75 - 84</b>	<b>70 – 74</b>	<b>Na</b>	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.



#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No. 1

Descripción

Modela y resuelve situaciones diversas a través de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales para interpretar su respuesta.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p><b>4 Sistema de ecuaciones diferenciales lineales.</b></p> <p>4.1 Teoría preliminar.</p> <p>4.1.1 Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.</p> <p>4.1.2 Sistemas de ecuaciones diferenciales homogéneos.</p> <p>4.1.3 Solución general y solución particular de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.</p> <p>4.2 Utilizando la transformada de Laplace.</p>	<p>El alumno interactúa sobre los diferentes subtemas del tema IV.</p> <p>En equipos fomentan el trabajo colaborativo intercambiando información entre los integrantes del equipo, utilizando las tic.</p> <p>Los alumnos toman nota de los problemas.</p> <p>Los alumnos resuelven el problemario de los subtemas solicitados por el docente.</p> <p>Los alumnos en forma individual o por equipo entregaran el portafolio respectivo en forma digital o físico.</p>	<p>El docente interactúa con los alumnos sobre los diversos subtemas del tema IV.</p> <p>El docente propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios, utilizando las tic.</p> <p>El docente explica problemas relacionados con el tema.</p> <p>El docente solicita resolver un problemario con los subtemas indicados</p> <p>Al termino del tema el docente solicita el portafolio respectivo en forma digital, individual o por equipo.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades de investigación.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidades básicas del manejo de la computadora.</p> <p>Solución de problemas.</p>	8 - 6

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las tic, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	25 %
B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	25 %
C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos.	50 %

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>m) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</p> <p>n) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>o) <b>Propone y/o explica soluciones o</b></p>	95-100

		<p><b>procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>p) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>q) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>r) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente</p>	
--	--	---	--

		durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente.	N. A.

### Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación documental (Lista de cotejo)	25	23.75-25	21.25-23.50	18.75-21.00	17.50-18.50	0	A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere
Exposición (Guía de exposición)	25	23.75-25	21.25-23.50	18.75-21.00	17.50-18.50	0	B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio

							del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Ejercicios prácticos (Lista de cotejo)	50	47.50-50	42.50-47.00	37.50-42.00	35.00-37.00	0	C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos.
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95 - 100</b>	<b>85 – 94</b>	<b>75 - 84</b>	<b>70 – 74</b>	<b>Na</b>	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No. 1

Descripción

Utiliza las definiciones básicas de ortogonalidad de funciones para poder construir una serie de Fourier en un intervalo arbitrario centrado y en medio intervalo.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>5 Introducción a las series de Fourier.</b> 5.1 Teoría preliminar. 5.2 Series de Fourier. 5.3 Series de Fourier en cosenos, senos y de medio intervalo.	<p>El alumno interactúa sobre los diferentes subtemas del tema IV.</p> <p>En equipos o individualmente fomentan el trabajo colaborativo intercambiando información entre los integrantes del equipo, utilizando las tic.</p> <p>Los alumnos toman nota de los problemas.</p>	<p>El docente interactúa con los alumnos sobre los diversos subtemas del tema IV.</p> <p>El docente propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios, utilizando las tic.</p> <p>El docente explica problemas relacionados con el tema.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades de investigación.</p> <p>Comunicación oral y</p>	7 - 5

	<p>Los alumnos resuelven el problemario de los subtemas solicitados por el docente.</p> <p>Los alumnos en por equipos entregaran el portafolio respectivo en forma digital o físico.</p>	<p>El docente solicita resolver un problemario con los subtemas indicados</p> <p>Al termino del tema el docente solicita el portafolio respectivo por equipos en forma digital o físico.</p>	<p>escrita.</p> <p>Habilidades básicas del manejo de la computadora.</p> <p>Solución de problemas.</p>	
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las tic, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere			25 %	
B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.			25 %	
C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos.			50 %	

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras</p>	95-100

		<p>asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p>	
--	--	--	--

		f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente.	N. A.

### Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación documental (Lista de cotejo)	20	19-20	17-18	15-16.80	14-14.80	0	A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se



							desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere
Exposición (Guía de exposición)	20	19-20	17-18	15-16.80	14-14.80	0	B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Ejercicios prácticos (Lista de cotejo)	60	57-60	51-56.40	45-50.40	42-44.40	0	C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos.
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95 - 100</b>	<b>85 – 94</b>	<b>75 - 84</b>	<b>70 – 74</b>	<b>Na</b>	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

## 5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

### Fuentes de información

#### Bibliografía

Boyce, W. (2010). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. (5ª. Ed.). México. Limusa.

Cengel, Y. A. (2014). Ecuaciones diferenciales para ingeniería y ciencias. México. McGraw-Hill.

Cornejo, S. C. (2008). Métodos de solución de Ecuaciones diferenciales y aplicaciones. México. Reverté.

García H., A. (2011). Ecuaciones diferenciales. México. Grupo Editorial Patria. Ibarra

E., J. (2013). Matemáticas 5: Ecuaciones Diferenciales. México. McGraw Hill.

Kreyszig. (2010). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. (3ª. Ed.). México. Limusa.

Nagle, K. (2005). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. (4ª. Ed.). México. Pearson Educación.

Rainville, E. (2009). Ecuaciones Diferenciales Elementales. (2ª. Ed.). México. Trillas.

Simmons, G. (2007). Ecuaciones diferenciales: Teoría, técnica y práctica. México: McGraw-Hill.

Zill Dennis G. (2009). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado (9ª. Ed.). México. Cengage Learning.

### Apoyos didácticos:

Lap Top  
USB  
Videos  
Diapositivas  
Pizarrón  
Pintarrones

### Bibliografía complementaria

Dennis G. Zill. *Ecuaciones diferenciales con aplicación de modelado*. 2006. Sexta edición. México. International Thomson editores.

Murray R. Spiegel. *Transformadas de Laplace*. 1996. Treceava edición. México. Mc Graw Hill.

Murray R. Spiegel. *Formulas y tablas de matemática aplicada*. 2005. Segunda edición. Mc Graw Hill

## 6. Calendarización de evaluación (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.				EF1			EF2			EF3			EF4			EF5
T.R.																
S.D.					SD				SD				SD			SD

TP= Tiempo planeado

TR=Tiempo real

SD = Seguimiento departamental

ED = Evaluación diagnóstica.

EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 29 de enero de 2024

Ing. Alejandro Oliverio Copete Paxtián  
Nombre y firma del (de la) profesor(a)

M.I.I. Esteban Domínguez Fiscal  
Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento  
Académico