

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica
Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales
Periodo: febrero-junio 2024

Nombre de la asignatura: ecuaciones diferenciales
Plan de Estudios: IMCT-2010-229
Clave de la asignatura: ACF-0905
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 3-2-5

1. Caracterización de la asignatura

Esta asignatura consolida su formación matemática como ingeniero y potencia su capacidad en el campo de las aplicaciones, aportando 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. El curso de ecuaciones diferenciales es un campo fértil de aplicaciones ya que una ecuación diferencial describe la dinámica de un proceso; el resolverla permite predecir su comportamiento y da la posibilidad de analizar el fenómeno en condiciones distintas. Esta es la asignatura integradora en los temas de matemáticas y pueden diseñarse proyectos integradores con asignaturas que involucren sistemas dinámicos para cada una de las ingenierías. La característica más sobresaliente de esta asignatura es que en ella se aplican todos los conocimientos previos de las matemáticas.

2. Intención Didáctica

La asignatura de Ecuaciones Diferenciales se organiza en cinco temas. En el primer tema 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. Se precisa que en algunos casos un factor integrante puede reducir una ecuación a tipo exacta. Es importante remarcar la relación que existe entre los métodos de solución de las ecuaciones diferenciales estudiadas. Al finalizar el estudiante resuelve problemas de aplicación que puedan ser modelados con una ecuación diferencial ordinaria de primer orden. En el segundo tema se generalizan las definiciones a ecuaciones diferenciales de orden superior. 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. Como un ejemplo de ecuaciones con coeficientes variables se presenta la ecuación de Cauchy- Euler considerando los tres diferentes tipos de raíces características. Se modelan serie, entre otros. En el tercer tema 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. Otros resultados importantes son la derivada de una transformada, la transformada de una derivada y el teorema de convolución que permitirán la solución de un problema de valor inicial utilizando la transformada de Laplace. Finalmente se aborda la función delta de Dirac. En el tema cuatro se utilizan los conocimientos adquiridos para modelar y resolver sistemas de ecuaciones diferenciales utilizando operadores y la transformada de Laplace. Se estudian aplicaciones en procesos simultáneos: péndulos, resortes, tanques, brazos robóticos, etc. El último tema 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. Este tema tiene la intención de proporcionar las bases mínimas necesarias para iniciar el estudio formal de aplicaciones posteriores. El estudiante debe desarrollar la habilidad para modelar situaciones cotidianas en su entorno. Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como: la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. Las Ecuaciones Diferenciales contribuyen principalmente en el desarrollo de las siguientes competencias genéricas: de capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, habilidad para trabajar en forma autónoma, habilidades en el uso de las TIC's, capacidad crítica y autocrítica y la capacidad de trabajo en equipo. El docente de Ecuaciones Diferenciales debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

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: 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
<p>Encuadre</p> <p>I. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden</p> <p>1.1 Teoría preliminar.</p> <p>1.1.1 Definiciones (Ecuación diferencial, orden, grado, linealidad)</p> <p>1.1.2 Soluciones de las ecuaciones diferenciales.</p> <p>1.1.3 Problema de valor inicial.</p> <p>1.1.4 Teorema de existencia y unicidad.</p> <p>1.2 Ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>1.2.1 Variables separables y reducibles.</p> <p>1.2.2 Homogéneas.</p> <p>1.2.3 Exactas.</p> <p>1.2.4 Lineales.</p> <p>1.2.5 De Bernoulli.</p> <p>1.3 Aplicaciones.</p>	<p>La plataforma Google Classroom se utilizará para la entrega de actividades.</p> <p>El grupo se presenta.</p> <p>El estudiante conoce la competencia que se desarrollara durante el curso.</p> <p>El estudiante toma nota del contenido temático de la materia.</p> <p>El estudiante conoce las reglas a seguir en el curso.</p> <p>El estudiante toma nota de los criterios de evaluación.</p> <p>El estudiante resuelve la evaluación diagnóstica.</p> <p>Realiza la investigación documental de los temas 1.1, 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 y 1.1.4.</p>	<p>La plataforma Google Classroom se utilizará para la asignación de actividades.</p> <p>El docente se presenta ante el grupo.</p> <p>El docente solicita al grupo que se presente.</p> <p>El docente da a conocer la competencia a desarrollar durante el curso.</p> <p>El docente da a conocer los contenidos temáticos de la materia.</p> <p>Da a conocer las reglas a seguir en el curso.</p> <p>Da a conocer los criterios de evaluación.</p> <p>Solicita a los estudiantes que resuelvan la evaluación diagnóstica.</p> <p>Solicita al grupo que realice la</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<p>9-6</p>



	<p>Conoce el concepto de ecuaciones diferenciales, orden, grado y linealidad de una ecuación diferencial.</p> <p>Conoce como se resuelve una ecuación diferencial de variables separables, homogéneas, exactas, lineales y de Bernoulli y las aplicara en la solución de problemas de aplicación.</p> <p>Conoce como se resuelven los problemas de aplicación de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden</p> <p>Los estudiantes resolverán un problemario de la unidad I propuesto por el docente.</p> <p>Los estudiantes resolverán una evaluación escrita de los temas de la unidad I.</p>	<p>investigación documental de los temas 1.1, 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 y 1.1.4 y se retroalimentara en clases.</p> <p>Explicará el concepto de ecuaciones diferenciales, así mismo, explicará el orden, grado y linealidad de una ecuación diferencial.</p> <p>Explicará y resolverá ecuaciones diferenciales de variables separables, homogéneas, exactas, lineales, de Bernoulli, así mismo resolverá problemas de aplicación.</p> <p>Proporcionará a los estudiantes una serie de problemas correspondientes a la unidad I para que lo resuelvan (problemario).</p> <p>Aplicará una evaluación escrita de los temas correspondiente a la unidad I.</p>		
--	--	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
A) Investigación documental: busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión y referencia bibliográfica.	20%
B) Problemario: pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.	30%
C) Evaluación escrita: resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos en el tema, usando formulas.	50%

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso 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. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro 	95-100



		<p>dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos 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- 18.2	15- 16.8	14 -14.8	NA	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y

							la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión y referencia bibliográfica.
Problemario (lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5- 28.2	22.5 - 25.2	21-22.5	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando formulas, teoremas y conceptos en la solución de los ejercicios.
Evaluación escrita	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos en el tema, usando formulas.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

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.

Competencia No.: 2 Descripción: resuelve ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes de orden superior y modela la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente para analizar sistemas dinámicos que se presentan en la ingeniería.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
II. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior	La plataforma Google Classroom se utilizará para la entrega de actividades.	La plataforma Google Classroom se utilizará para la asignación de actividades.	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver	9-6 horas
2.1 Teoría preliminar. 2.1.1 Definición de ecuación	Los estudiantes realizan la	Solicitará que realicen la		

<p>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. 2.1.4.1 Principio de superposición. 2.1.5 Dependencia e independencia lineal. Wronskiano. 2.1.6 Solución general de las ecuaciones Diferenciales lineales homogéneas. 2.1.6.1 Reducción de orden. 2.2 Solución de ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de coeficientes constantes. 2.2.1 Ecuación característica de una ecuación Diferencial lineal de orden superior. 2.3 Solución de las ecuaciones diferenciales Lineales no homogéneas. 2.3.1 Método de los coeficientes Indeterminados. 2.3.2 Variación de parámetros. 2.4 La ecuación diferencial de Cauchy-Euler. 2.5 Aplicaciones.</p>	<p>investigación documental de los temas 2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.4.1, 2.1.5, 2.1.6 y 2.1.6.1.</p> <p>Conocerá la solución general de una ecuación diferencial lineal homogénea, así mismo conocerá la reducción de orden de una ecuación diferencial y resolverá problemas.</p> <p>Conocerá el procedimiento para resolver problemas con ecuaciones diferenciales líneas homogéneas de coeficientes constantes de orden superior.</p> <p>Conocerá el procedimiento para resolver problemas de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas usando los métodos de coeficientes indeterminados y variación de parámetro, así como la ecuación diferencial de Cauchy- Euler.</p> <p>Conocerá problemas de aplicación de las ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.</p> <p>Los estudiantes resolverán un problemario de la unidad II propuesto por el docente.</p> <p>Los estudiantes resolverán una evaluación escrita de los temas</p>	<p>investigación documental de los temas 2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.4.1, 2.1.5, 2.1.6 y 2.1.6.1 y lo retroalimentará en clases.</p> <p>Explicará la solución general de las ecuaciones diferenciales lineales homogéneas, así como la reducción de orden y resolverá problemas.</p> <p>Explicará y resolverá problemas de las ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de coeficientes constantes de orden superior.</p> <p>Explicará y resolverá problemas de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas usando los métodos de coeficientes indeterminados y variación de parámetro, así como la ecuación diferencial de Cauchy- Euler.</p> <p>Explicará y resolverá problemas de aplicación de las ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.</p> <p>Proporcionará a los estudiantes una serie de problemas correspondiente a</p>	<p>problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
--	--	--	---	--

	de la unidad II.	la unidad II para que lo resuelva (problemario). Aplicara una evaluación escrita de la unidad II.		
--	------------------	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
A) Investigación documental: busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión y referencia bibliográfica.	20%
B) Problemario: pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.	30%
C) Evaluación escrita: resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos en el tema, usando formulas.	50%

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.	95-100

		<p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso 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>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la 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>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos 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- 18.2	15- 16.8	14 -14.8	NA	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión y referencia bibliográfica.
Problemario (lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5- 28.2	22.5 - 25.2	21-22.5	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando formulas, teoremas y conceptos en la solución de los ejercicios.
Evaluación escrita	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos en el tema, usando formulas.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Competencia No.: 3 Descripción: aplica la transformada de Laplace como una herramienta para resolver ecuaciones diferenciales e integrales 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
<p>III. Transformada de Laplace</p> <p>3.1 Teoría preliminar.</p> <p>3.1.1 Definición de la transformada de Laplace. Propiedades.</p> <p>3.1.2 Condiciones suficientes de existencia para la transformada de una función.</p> <p>3.2 Transformada directa.</p> <p>3.3 Transformada inversa.</p> <p>3.4 Función escalón unitario.</p> <p>3.5 Teoremas de traslación.</p> <p>3.6 Transformada de funciones multiplicadas por tn, y divididas entre t.</p> <p>3.7 Transformada de una derivada y derivada de una transformada.</p> <p>3.8 Teorema de convolución.</p> <p>3.9 Transformada de una integral.</p> <p>3.10 Transformada de una función periódica.</p> <p>3.11 Transformada de la función delta de Dirac.</p> <p>3.12 Aplicaciones.</p>	<p>La plataforma Google Classroom se utilizará para la entrega de actividades.</p> <p>Los estudiantes realizarán la investigación documental de los temas 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 y 3.8.</p> <p>Conocerán la definición de la transformada de Laplace.</p> <p>Conocerá como dar solución a una transformada directa, a una transformada inversa, así como la transformada de la función escalón unitario y encontrará la transformada de Laplace usando los teoremas de traslación.</p> <p>Conocerá como dar solución a problemas de transformadas de funciones multiplicadas por t^n, y divididas entre t, transformadas de una derivada y derivada de una transformada, transformada de una integral, transformada de una función periódica y la transformada de la función delta de Dirac.</p>	<p>La plataforma Google Classroom se utilizará para la asignación de actividades.</p> <p>Solicita que realicen la investigación documental de los temas 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 y 3.8 y se retroalimentara en clases.</p> <p>Explica la definición de la transformada de Laplace.</p> <p>Explicará y resolverá problemas de la transformada de Laplace, la transformada inversa de Laplace, así mismo explicará la transformada de la función escalón unitario y los teoremas de traslación.</p> <p>Explicará cómo se resuelven los problemas de transformadas de funciones multiplicadas por t^n, y divididas entre t, transformadas de una derivada y derivada de una transformada, transformada de una integral, transformada de una función periódica y la</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<p>9-6 horas</p>

	<p>Conocerá como se resuelven problemas de valor inicial de orden superior usando la transformada de Laplace.</p> <p>Los estudiantes resolverán un problemario de la unidad III propuesto por el docente.</p> <p>Los estudiantes resolverán una evaluación escrita de los temas de la unidad III.</p>	<p>transformada de la función delta de Dirac.</p> <p>Explicará como se resuelven problemas de valor inicial de orden superior usando la transformada de Laplace.</p> <p>Proporcionará a los estudiantes una serie de problemas correspondientes a la unidad III para que lo resuelvan (problemario).</p> <p>Aplicará una evaluación escrita de la unidad III.</p>		
--	---	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
A) Investigación documental: busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión y referencia bibliográfica.	20%
B) Problemario: pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.	30%
C) Evaluación escrita: resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos en el tema, usando formulas.	50%

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores	95-100

Competencia alcanzada		<p>1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso 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>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la 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>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84

	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos 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- 18.2	15- 16.8	14 -14.8	NA	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión y referencia bibliográfica.
Problemario (lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5- 28.2	22.5 - 25.2	21-22.5	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando formulas, teoremas y conceptos en la solución de los ejercicios.
Evaluación escrita	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos en el tema, usando formulas.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Competencia No.: 4
su respuesta.

Descripción: modela y resuelve situaciones diversas a través de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales para interpretar

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>IV. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales</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 lineales homogéneos.</p> <p>4.1.3 Solución general y solución particular de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.</p> <p>4.2 Métodos de solución para sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.</p> <p>4.3 Método de los operadores.</p> <p>4.4 Utilizando la transformada de Laplace.</p> <p>4.5 Aplicaciones.</p>	<p>La plataforma Google Classroom se utilizará para la entrega de actividades.</p> <p>Los estudiantes realizarán la investigación documental de los temas 4.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 y 4.2.</p> <p>Conocerá los sistemas de ecuaciones diferenciales.</p> <p>Conocerá los tipos de solución de las ecuaciones diferenciales lineales y los aplicará en la solución de problemas.</p> <p>Conocerá los métodos de solución de un sistema de ecuaciones diferenciales lineales y usará la transformada de Laplace para resolver problemas de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.</p> <p>Los estudiantes resolverán un problemario de la unidad IV</p>	<p>Las sesiones se realizarán en la plataforma Google Meet. La plataforma Google Classroom se utilizará para la asignación de actividades.</p> <p>Solicitará que realicen la investigación documental de los temas de los temas 4.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 y 4.2. y lo retroalimentara en clases.</p> <p>Explicará en que consiste un sistema de ecuaciones diferenciales lineales.</p> <p>Explicará la solución general y la solución particular de un sistema de ecuaciones diferenciales lineales.</p> <p>Explicará los métodos de solución de un sistema de ecuaciones diferenciales lineales y mostrará cómo utilizar la transformada de Laplace para resolver problemas de sistemas de</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<p>9-6 horas</p>

	propuesto por el docente. Los estudiantes resolverán una evaluación escrita de los temas de la unidad IV.	ecuaciones diferenciales lineales. Proporcionará a los estudiantes una serie de problemas correspondientes a la unidad IV (problemario). Aplicará una evaluación escrita de la unidad IV.		
--	--	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
A) Investigación documental: busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión y referencia bibliográfica.	20%
B) Problemario: pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.	30%
C) Evaluación escrita: resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos en el tema, usando formulas.	50%

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades	95-100

		<p>académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso 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>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la 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>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores	N. A.

	definidos en desempeño excelente.	
--	-----------------------------------	--

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- 18.2	15- 16.8	14 -14.8	NA	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión y referencia bibliográfica.
Problemario (lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5- 28.2	22.5 - 25.2	21-22.5	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando formulas, teoremas y conceptos en la solución de los ejercicios.
Evaluación escrita	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos en el tema, usando formulas.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Competencia No.: 5 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
<p>V. Introducción a las series de Fourier</p> <p>5.1 Teoría preliminar. 5.2 Series de Fourier. 5.3 Series de Fourier en cosenos, senos y de medio intervalo.</p>	<p>La plataforma Google Classroom se utilizará para la entrega de actividades.</p> <p>Realizaran la investigación documental del tema 5.1.</p> <p>Conocerá las series de Fourier y resolverá problemas.</p> <p>Conocerá las series de Fourier de senos, cosenos y de medio tiempo y resolverán problemas.</p> <p>Los estudiantes resolverán un problemario de la unidad V propuesto por el docente.</p> <p>Los estudiantes resolverán una evaluación escrita de los temas de la unidad V.</p>	<p>La plataforma Google Classroom se utilizará para la asignación de actividades.</p> <p>Solicitará al grupo que realicen una investigación documental del tema 5.1 y se comentará en clases.</p> <p>Explicará las series de Fourier y resolverá problemas.</p> <p>Explicará las series de Fourier de senos, cosenos y de medio intervalo y resolverá problemas.</p> <p>Proporcionará a los estudiantes una serie de problemas correspondientes a la unidad V (problemario).</p> <p>Aplicara una evaluación escrita de la unidad V.</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<p>9-6 horas</p>

--	--	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
A) Investigación documental: busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión y referencia bibliográfica.	20%
B) Problemario: pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando formulas, teoremas y conceptos en la solución de los problemas.	30%
C) Evaluación escrita: resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos en el tema, usando formulas.	50%

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso 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. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de 	95-100

		<p>la 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>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos 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- 18.2	15- 16.8	14 -14.8	NA	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y

							la congruencia de la información plasmada, hoja de presentación, índice, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión y referencia bibliográfica.
Problemario (lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5- 28.2	22.5 - 25.2	21-22.5	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad y demuestra los conocimientos, aplicando formulas, teoremas y conceptos en la solución de los ejercicios.
Evaluación escrita	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve la evaluación escrita de los conocimientos y conceptos adquiridos en el tema, usando formulas.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información

- Zill Dennis G. (2009). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado* (9ª. Ed.). México. Cengage Learning.
- Zill. (2009). *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. (7ª. Ed.). México. Cengage Learning.
- Zill. (2008). *Matemáticas Avanzadas para ingeniería 1: Ecuaciones diferenciales* (3ª. Ed.). México. Mc. Graw Hill

Apoyos didácticos:

Pizarrón
Pintarrones
Cañón
Laptop
Calculadora

6. Calendarización de evaluación

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.	ED			ES	SD		ES		SD	ES			SD	ES		ES SD
T.R.																
S.D.																

TP= Tiempo planeado
ED = Evaluación diagnóstica.

TR=Tiempo real
EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

SD = Seguimiento departamental
ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 29 de enero del 2024

Ing. Pablo Promotor Campechano

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

Dr. Tonatiuh Sosme Sánchez

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento
Académico