

Tecnológico Nacional de México  
Subdirección Académica

*Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*

Periodo FEBRERO- JULIO 2023

Nombre de la Asignatura: Ecuaciones Diferenciales

Plan de Estudios: IAMB-2010-206

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
Encuadre	<p>El grupo se presenta mediante una dinámica</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 y acuerdos adentro del aula</p>	<p>El docente se presenta ante el grupo</p> <p>El docente pide al grupo que se presente mediante una dinámica</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>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>	9- 6 horas

	<p>El estudiante toma nota de los criterios de evaluación propuesta por el docente</p> <p>El estudiante resuelve la evaluación diagnóstica</p>	<p>Da a conocer las reglas y acuerdos dentro del aula</p> <p>Da a conocer los criterios de evaluación</p> <p>Pide a los estudiantes que resuelvan el examen diagnóstico</p>		
Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<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>Realiza la investigación documental del tema 1.1 y lo comentara en clases</p> <p>Conoce el concepto de ecuaciones diferenciales, orden, grado y linealidad de una ecuación diferencial</p> <p>Conoce el procedimiento para resolver una ecuación diferencial</p> <p>Los estudiantes se integran en equipo y exponen los temas 1.1.3, 1.1.4 y 1.2</p> <p>Conoce como se resuelve una ecuación diferencial de variable separable, homogénea, exacta, lineal</p>	<p>Solicita al grupo que realice la investigación documental del tema 1.1 y se retro- alimentara 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 cómo se puede resolver una ecuación diferencial</p> <p>Solicitará a los estudiantes que se integren en equipo para exponer los temas 1.1.3, 1.1.4 y 1.2</p> <p>Explicará y resolverá de problemas 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>	9-6 horas



y de Bernoulli y las

variable separable,  
homogéneas, exactas,  
lineales, de Bernoulli,  
así mismo  
resolverá problemas  
de aplicación

<p>1.2.2 Homogéneas. 1.2.3 Exactas. 1.2.4 Lineales. 1.2.5 De Bernoulli. 1.3 Aplicaciones.</p>	<p>aplicara en la solución de problemas de aplicación</p> <p>Resolverá un examen escrito de los temas de la unidad I</p> <p>Los estudiantes entregan la libreta de apuntes para revisión</p>	<p>Proporcionará al estudiantes una serie de problemas (problemario) correspondiente a la unidad I y resolverá lo entregará</p> <p>Aplicara un examen escrito de los temas correspondiente a la unidad I</p> <p>Solicitará a los estudiantes que entreguen su libreta de apunte para revisión</p>		
---	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A.- Investigación documental de conceptos. Realiza la investigación documental, demostrando que 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	10%
C.-Revisión de apuntes en libreta de trabajo. Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación	15%
C.- Problemarío por unidad. Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas	25%
.- Examen Escrito. Resuelve problemas usando las fórmulas teoremas y conceptos	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"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><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 complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> 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.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político,</li> </ol>	95-100

		<p>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. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. <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. 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)	10	9.5 -10	8.5- 94	7.5- 8.4	7 -7.4	NA	Realiza la investigación documental, demostrando que 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.
Revisión de apuntes en libreta de trabajo	15	9.5 -10	8.5 -94	7.5- 8.4	7 - 7.4	NA	Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación
Problemarío	25	19 -20	17- 19	15 -17	14-14.8	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos
Total	100	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.

1

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
<p>2.1 Teoría preliminar.</p> <p>2.1.1 Definición de ecuación diferencial de Orden <math>n</math>.</p> <p>2.1.2 Problemas de valor inicial.</p> <p>2.1.3 Teorema de existencia y unicidad.</p> <p>2.1.4 Ecuaciones diferenciales lineales Homogéneas.</p> <p>2.1.4.1 Principio de superposición.</p> <p>2.1.5 Dependencia e independencia lineal. Wronskiano.</p> <p>2.1.6 Solución general de las ecuaciones Diferenciales lineales homogéneas.</p>	<p>Los estudiantes realizan la investigación documental y la comentara en clase</p> <p>Los estudiantes se integran en equipo y expondrán los temas indicado por el docente</p> <p>Conocerá la solución general de una ecuación diferencial lineal homogénea, así mismo conocerá la reducción de orden de una ecuación diferencial</p> <p>Resolverá problemas con ecuaciones diferenciales líneas homogéneas, de orden superior, así mismo dará solución a las ecuaciones lineales no homogéneas</p>	<p>Solicitará que realicen la investigación documental los temas 2.1, 2.1.1 y 2.1.2 y lo comentara en clases</p> <p>Solicitará al grupo que se integren en equipo para exponer los temas 2.1.3, 2.1.4 , 2.1.4.1 y 2.1.5</p> <p>Explicará el tema 2.1.6, 2.1.6.1 y resolverá problemas</p> <p>Explicará y resolverá problemas de las ecuaciones diferenciales de lineales homogéneas, de orden superior, solución de una ecuación no homogénea</p> <p>Explicará y resolverá problemas de las ecuaciones diferenciales de con coeficientes constante, variación de parámetro y la ecuación de cauchy- Euler</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>2.1.6.1 Reducción de orden.</p> <p>2. 2 Solución de ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de coeficientes constantes.</p> <p>2. 2. 1 Ecuación característica de una ecuación Diferencial lineal de orden superior.</p> <p>2. 3 Solución de las ecuaciones diferenciales Lineales no homogéneas.</p> <p>2. 3. 1 Método de los coeficientes Indeterminados.</p> <p>2. 3. 2 Variación de parámetros.</p> <p>2. 4 La ecuación diferencial de Cauchy-Euler.</p> <p>2. 5 Aplicaciones.</p>	<p>Resolverá problemas usando las ecuaciones diferenciales, con variación de parámetro, coeficientes constante y la ecuación de Cauchy</p> <p>Los estudiantes se integrarán en equipos y resolverán problemas propuestos de los temas de la unidad y lo expondrá frente a pizarrón</p> <p>Se integran en equipo y resuelven problemas en clases y lo pasan a exponer frente a pizarrón</p> <p>Los estudiantes resolverán un problemario de la unidad II propuesto por el docente y lo entregará</p> <p>Resolverá un examen escrito de los temas de la unidad II</p> <p>Los estudiantes entregan la libreta de apuntes para revisión</p>	<p>Solicitará al estudiante que se integren por equipo para resolver problemas y lo pase a exponer frente a pizarrón</p> <p>Solicitará al estudiante que se integre por equipo para resolver problemas en clases y lo pasen a exponer frente a pizarrón</p> <p>Proporcionará al estudiante una serie de problemas (problemario correspondiente a la unidad II) para que lo resuelva y entregue</p> <p>Aplicará un examen escrito de los temas correspondientes a la unidad II</p> <p>Solicita al estudiante que entregue la libreta de apuntes</p>		
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A.- Investigación documental de conceptos. Realiza la investigación documental, demostrando que 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	10%
C.-Revisión de apuntes en libreta de trabajo. Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación	15%
D.- Problemario por unidad. Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas	25%
E.- Examen Escrito. Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos	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> <p>6. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>7. <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 complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>8. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos</p>	95-100

		<p>correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>9. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> 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>10. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><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. 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)	10	9.5 -10	8.5- 94	7.5- 8.4	7 -7.4	NA	Realiza la investigación documental, demostrando que 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.

Revisión de apuntes en libreta de trabajo	15	9.5 -10	8.5 -94	7.5- 8.4	7 - 7.4	NA	Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación
Problemarío	25	19 -20	17- 19	15 -17	14-14.8	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Competencia No.

1

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
3.1 Teoría preliminar. 3.1.1 Definición de la transformada de Laplace. Propiedades.	Los estudiantes realizarán la investigación documental del tema 3.1 y lo comentan en clases  Conocerán la definición de la transformada de Laplace	Solicita que realicen la investigación documental del tema 3.1 y se retroalimenten en clases  Explica la definición de la transformada de Laplace	Capacidad de Abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver	12-8 horas

<p>3.1.2 Condiciones suficientes de existencia para la transformada de una función. Transformada directa. Transformada inversa. Función escalón unitario. Teoremas de traslación. Transformada de funciones multiplicadas por <math>tn</math>, y divididas entre <math>t</math>. Transformada de una derivada y derivada de una transformada. Teorema de convolución. Transformada de una integral. 3.10 Transformada de una función periódica. 3.11 Transformada de la función delta 3.12 Dirac</p>	<p>Realizan la investigación documental del tema 3.1.2</p> <p>Conocerá como darle solución a una transformada directa, inversa, así como la transformada de escalón unitario y el teorema de traslación</p> <p>Conocerá como resolver problemas de los temas 3.6,3.7 y 3.8</p> <p>Los estudiantes se integran en equipo, resuelven problemas y lo pasaran a exponer frente pizarrón</p> <p>Resuelve un problemario y lo entrega individualmente</p> <p>Resolverá un examen escrito de los temas de la unidad III</p> <p>El estudiante entrega la libreta de apuntes para su revisión</p>	<p>Solicitará que realicen la investigación documental del tema 3.1.2</p> <p>Explicará y resolverá problemas de la transformada de forma directa, inversa, así mismo explicara la transformada de escalón unitario y el teorema de traslación</p> <p>Explicará y resolverá problemas de los temas 3.6,3.7 y 3.8</p> <p>Explicará cómo se resuelven los problemas de transformada de una integral, así como la transformada de una función periódica</p> <p>Proporcionará al estudiantes un problemario correspondiente a la unidad III para que lo resolver y entregue</p> <p>Aplicara un examen escrito de los temas correspondiente a la unidad III</p> <p>Solicita al estudiante que entregue la libreta de apuntes</p>	<p>problemas. Habilidad para trabajar en forma Autónoma. Habilidades en el uso de las TIC's Capacidad de aprender y actualizarse Permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
--	--	--	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A.- Investigación documental de conceptos. Realiza la investigación documental, demostrando que 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	10%
C.-Revisión de apuntes en libreta de trabajo. Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación	15%
D.- Problemarío por unidad. Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas	25%
E.- Examen Escrito. Resuelve problemas usando las fórmulas teoremas y conceptos	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> <p>11. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>12. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Preguntando 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>13. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> 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>14. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> 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>15. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. <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. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	95-100
	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)	10	9.5 -10	8.5- 94	7.5- 8.4	7 -7.4	NA	Realiza la investigación documental, demostrando que 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.
Revisión de apuntes en libreta de trabajo	15	9.5 -10	8.5 -94	7.5- 8.4	7 - 7.4	NA	Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación
Problemarío	25	19 -20	17- 19	15 -17	14-14.8	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

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>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. Aplicaciones.</p>	<p>Realizan la investigación documental de los temas 4.1 y los comentara en clases</p> <p>Conocerá los sistemas de ecuaciones diferenciales</p> <p>Conocerá los tipos de solución de las ecuaciones diferenciales y los aplicara en la solución de problemas</p> <p>Usará las transformadas para resolverá problemas</p>	<p>Solicitará que realicen la investigación documental del tema 4.1 y lo retro – alimentara 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</p> <p>Explicará los métodos de solución de un sistema de ecuaciones diferenciales lineales y resolverá problemas</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	9-6 horas

	<p>de sistemas de ecuaciones diferenciales</p> <p>Resolverá un problemario de la unidad IV y lo entregará</p> <p>Resolverá un examen escrito referente a los temas de la unidad IV</p> <p>Entregarán la libreta de apuntes para la revisión</p>	<p>Utilizará la transformada de Laplace para resolver problemas de sistemas de ecuaciones diferenciales</p> <p>Proporcionará al estudiantes un problemario correspondiente a la unidad IV para que lo resolver y entregue</p> <p>Aplicará un examen escrito de los temas correspondiente a la unidad IV</p> <p>Solicita al estudiante que entregue la libreta de apunte</p>		
--	---	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A.- Investigación documental de conceptos. Realiza la investigación documental, demostrando que 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	10%
C.-Revisión de apuntes en libreta de trabajo. Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación	15%
D.- Problemarío por unidad. Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas	25%
E.- Examen Escrito. Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos	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> <p>16. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>17. <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 complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>18. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> 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>	95-100

		<p>19. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> 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>20. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><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. 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)	10	9.5 -10	8.5- 94	7.5- 8.4	7 -7.4	NA	Realiza la investigación documental, demostrando que 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.
Revisión de apuntes en libreta de trabajo	15	9.5 -10	8.5 -94	7.5- 8.4	7 - 7.4	NA	Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación
Problemarío	25	19 -20	17- 19	15 -17	14-14.8	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

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
<p>5.1 Teoría preliminar.</p> <p>5.2 Series de Fourier.</p> <p>5.3 Series de Fourier en cosenos, senos y de medio intervalo.</p>	<p>Realizaran la investigación documental del tema 5.1 y lo comentara en clases</p> <p>Conocerá las series de Fourier y resolverá problemas</p> <p>Conocerá las series de Fourier de senos, cosenos y resolverán problemas</p> <p>Resuelve un Probleuario de la unidad V y lo entregara</p> <p>Resolverá un examen escrito de los temas de la unidad V</p> <p>El estudiante entrega la libreta de trabajo para su revisión</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 resolverá problemas</p> <p>Proporcionará al estudiantes una serie de problemas correspondiente a la unidad V para que lo resuelva y entregue</p> <p>Aplicara un examen escrito de los temas correspondiente a la unidad V</p> <p>Solicita al estudiante que entregue la libreta de apunte</p>	<p>Capacidad de Abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolverProblemas.</p> <p>Capacidad de aprender y Actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	9-6 horas

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A.- Investigación documental de conceptos. Realiza la investigación documental, demostrando que 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	10%

B.-Revisión de apuntes en libreta de trabajo. Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación	15%
C.- Problemarío por unidad. Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas	25%
D.- Examen Escrito. Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos	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> <p>21. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>22. <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 complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>23. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> 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>24. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> 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>	95-100

		25. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. <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. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	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)	10	9.5 -10	8.5- 94	7.5- 8.4	7 -7.4	NA	Realiza la investigación documental, demostrando que 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.

Revisión de apuntes en libreta de trabajo	15	9.5 -10	8.5 -94	7.5- 8.4	7 - 7.4	NA	Entrega los apuntes en orden, limpieza y con buena presentación
Problemarío	25	19 -20	17- 19	15 -17	14-14.8	NA	Pone en práctica el conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad. Y demuestra los conocimiento, aplicando formula teoremas y conceptos en la solución de los problemas
Examen escrito	50	47.5 - 50	42.5-47	37.5-42	35 - 37	NA	Resuelve problemas usando las formulas teoremas y conceptos
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

Apoyos didácticos

Zill Dennis G. (2009). <i>Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado</i> (9 <sup>a</sup> . Ed.). México. Cengage Learning. Ecuaciones Diferenciales de Isabel Carmona editorial Pearson	Pintarron Pizarra Libros Foto copia Laptop Cañon
---	---

6.-Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED		ES		SD	ES			SD	ES			ES SD			ES SD
TR																
SD				SD				SD				SD				SD

Fecha de elaboración: 13 DE FEBRERO 2023

ING. EDGAR ROMAN CARDENAS

---

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

Ing. Tonatiuh Sosme Sánchez

---

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

