

1. Datos de identificación:

Nombre de la institución:	Universidad autónoma de Nuevo León
Nombre de la dependencia:	Facultad de Ingeniería Civil
Nombre del programa educativo:	Ingeniero Civil
Nombre de la unidad de aprendizaje:	Solución de ecuaciones avanzadas
Horas aula-teoría y/o práctica, totales:	40
Frecuencias aula por semana:	2
Horas extra aula, totales:	20
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Tipo de periodo académico:	4° Semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Optativa
Área curricular:	Formación Básica (ACFB)
Créditos UANL:	2
Fecha de elaboración:	2019-04-08
Fecha de última actualización:	2020-01-25
Responsable (s) del diseño y actualización:	Lic. Oscar De Jesús Trinidad Ovalle Reyna , M.C Armando Hernández Castorena

2. Presentación

La unidad de aprendizaje de Solución de Ecuaciones Avanzadas se imparte en cuarto semestre de la carrera de Ingeniería Civil como UA Optativa. Se divide en dos fases: en la primera se estudia la transformada de Laplace y sus aplicaciones a las ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones diferenciales para resolver problemas de deflexión de vigas y cargas críticas en columnas. Con respecto a la segunda fase se trabaja con el espacio R3 y cálculo vectorial en donde se analizan problemas de vectores y sus aplicaciones en problemas de campos divergentes y rotacionales en la solución de problemas relacionados a los caudales y expansión de gases, así como la utilización del producto interior y producto cruz para resolver problemas de mecánica analítica.

Al cabo de todo este estudio, el estudiante estará en posibilidad de elaborar el producto integrador de aprendizaje, el cual consiste en el reporte del análisis de un caso de la ingeniería en donde se empleen los temas vistos en el curso.

3. Propósito(s):

En esta unidad de aprendizaje (UA) de Solución de Ecuaciones Avanzadas el estudiante aplicará el concepto de transformada de Laplace y sus aplicaciones para resolver sistemas de ecuaciones no lineales, deflexiones de vigas y cargas críticas en columnas además del cálculo vectorial para encontrar rotacionales y divergencias para el comportamiento del agua y la expansión de un gas. La pertinencia de la UA radica en ser la base para el desarrollo de diferentes teorías relacionadas al área de estructuras, hidráulica, vías terrestres y suelos, resolviendo una ecuación diferencial que modele la curva elástica de una viga o la carga crítica de una columna y el cálculo de la integral de línea para definir la trayectoria de un fluido.

Solución de ecuaciones avanzadas se relaciona con otras UA, su antecedente es en primer semestre la UA Cálculo diferencial y UA Fundamentos de matemáticas para ingenieros en el cual se desarrolla el concepto de la derivada y sus aplicaciones y las bases de álgebra, geometría y trigonometría, además en segundo semestre con cálculo integral para encontrar áreas entre curvas, volúmenes, longitud de arco y propiedades de áreas planas como centroides e inercias, del mismo modo se relaciona con la UA de Hidráulica básica para calcular flujos, divergencias y rotacionales, en el cálculo de la rotación de un fluido y la expansión de un gas.

Esta UA contribuye a desarrollar las competencias generales ya que el estudiante decodificará los elementos de la transformada de Laplace para su aplicación y atribuyendo sus elementos básicos para la solución de problemas (2.1.2). La presente UA contribuye a la formación de un profesional integral que muestre empatía en los diferentes puntos de vista dentro del aula de clase al realizar actividades y fomentando el trabajo en equipo (11.2.1). Además, en esta UA el estudiante realizará actividades dentro del aula fomentando la innovación en la utilización de software para la solución de problemas prácticos utilizando la parte teórica como base. (12.1.1). Por otro lado, esta UA contribuye a desarrollar las competencias específicas ya que el estudiante a través del razonamiento lógico matemático y el auto aprendizaje aplique los teoremas matemáticos de la transformadas de Laplace y cálculo vectorial para planificar obras hidráulicas para optimizar los recursos naturales y humanos, con criterios de responsabilidad social y aplicando tecnologías para mejorar la calidad de vida del entorno (Esp.1).

4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

2. Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.

Competencias personales y de interacción social:

11. Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, paz, respeto a la naturaleza, integridad, comportamiento ético y justicia, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sustentable.

Competencias integradoras:

12. Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

1. Planear obras hidráulicas, vías de comunicación y edificaciones, mediante alternativas de solución considerando la optimización de los recursos naturales, económicos, humanos y del tiempo, con criterios de sustentabilidad, responsabilidad social y herramientas tecnológicas propias de la disciplina, para mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población en su entorno.

5. Representación Grafica

Fase 1.- transformada de Laplace

Interpretar la definición de la transformada de Laplace y la transformada inversa.

Implementar la transformada de Laplace para modelar problemas de ecuaciones diferenciales.

Resolver Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales utilizando la transformada de Laplace.

Resolver sistemas de ecuaciones Diferenciales utilizando la transformada de Laplace.

Fase 2.- Calculo Vectorial

Interpretar la operación de vectores, vectores posición y vectores dirigidos sobre una línea para problemas de mecánica analítica.

Implementar el punto interior para problemas de fuerzas coplanares y producto cruz para el momento de una fuerza.

Analizar e interpretar los conceptos de campos rotacionales y divergentes aplicados a la ingeniería civil.

Resolver problemas relacionados a la rotación de fluidos y expansión de gases.

PIA: Reporte de investigación, planteamiento y solución de problemas relacionados con la Ing. Civil o afines.

6. Estructuración en etapas o fases:

Fase 1: Transformada de Laplace

Elemento de competencia: Identificar los conceptos fundamentales de las transformadas de Laplace para resolverlas correctamente las ecuaciones diferenciales ordinarias y los sistemas de ecuaciones diferenciales.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1.1 Problemario sobre la solución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales utilizando la transformada de Laplace.	(FONDO) 1. Utilizar las definiciones y propiedades de la transformada de Laplace. 2. Aplicar las transformadas de Laplace y la transformada inversa para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias. 3. Resolver los sistemas diferenciales lineales utilizando	-El profesor realiza el encuadre de la UA -Los estudiantes leen el PA de la página web (actividad extra-aula). -En grupo se discute el programa analítico. -El profesor menciona las características de la transformada de Laplace con el uso de presentaciones en power point. -El estudiante copia la información en su libreta y elabora una tabla con las principales transformadas de Laplace. -El profesor muestra los distintos tipos de transformadas de Laplace y transformada inversa.	1. Definición de la transformada de Laplace. 2. Transformada inversa. 3. Teoremas de traslación y derivadas de una transformada. 4. Transformada de derivadas e integrales. 5. Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias utilizando la transformada de Laplace 6. Sistemas de ecuaciones diferenciales.	❖ Pizarrón ❖ Libros de consulta en físico y virtuales ❖ Libreta. ❖ Laptop ❖ Videos en plataforma YouTube.

	<p>la transformada de Laplace.</p> <p>4. Detallar el proceso solución de cada problema.</p> <p>5. Redactar una conclusión clara y concisa para cada problema</p> <p>(FORMA)</p> <p>6. Portada con los elementos de identificación completos. Trabajo engrapado.</p> <p>7. Indicar cada ejercicio del problemario con su correspondiente resolución</p> <p>8. Mostrar el proceso de solución completo de cada problema.</p> <p>9. Demostrar orden, limpieza y</p>	<p>-El profesor define los teoremas de derivadas, convolucion y traslación para las transformadas de Laplace.</p> <p>-El profesor resuelve problemas relacionadas a ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales utilizando la transformada de Laplace.</p> <p>-El estudiante repasa los conceptos y definiciones por su cuenta.</p> <p>-Los estudiantes prestan atención al profesor y toman notas de lo expuesto, reflexionando al respecto y procurando hacer preguntas al profesor.</p> <p>- Los estudiantes resuelven problemas relacionados con los temas de manera colaborativa, fomentando el intercambio y retroalimentación de la información.</p> <p>-Los estudiantes contestan un examen escrito basado en la resolución de problemas. (actividad ponderable 1.2).</p>		
--	--	--	--	--

	<p>correcta ortografía en todo el documento.</p> <p>10. Resaltar la respuesta de cada ejercicio.</p> <p>11. Entregar en la fecha indicada.</p>			
--	--	--	--	--

Fase 2: Cálculo vectorial

Elementos de competencia: Resolver problemas de fuerzas coplanares utilizando las propiedades vectoriales de producto interior y producto cruz, además de utilizar los conceptos de campos rotacionales y divergentes en problemas relacionados a hidráulica aplicados en la ingeniería civil.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1.2 Problemario sobre la solución de problemas relacionados a fuerzas coplanares en el espacio R3 y la aplicación de propiedades vectoriales como el producto punto y producto cruz, además de la modelación de campos	<p>(FONDO)</p> <p>1. Utilizar las definiciones y propiedades de vectores para problemas de fuerzas coplanares.</p>	<p>-El profesor realiza el encuadre de la UA</p> <p>-Los estudiantes leen el PA de la página web (actividad extra-aula).</p> <p>-En grupo se discute el programa analítico.</p> <p>-El profesor menciona las propiedades vectoriales de suma de vectores,</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vectores cartesianos. 2. Suma de vectores cartesianos. 3. Vectores posición. 4. Vector dirigido. 5. Producto punto. 6. Producto cruz. 7. Campos vectoriales. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pizarrón ❖ Libros de consulta en físico y virtuales ❖ Libreta. ❖ Laptop ❖ Videos en plataforma YouTube.

<p>divergentes y rotacionales en el área de la ingeniería civil.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Aplica las propiedades vectoriales de producto interior y producto cruz para resolver problemas de momentos. 3. Identificar los diferentes campos vectoriales aplicados a la ingeniería civil. 4. Resolver problemas relacionados a campos divergentes y rotacionales. 5. Detallar el proceso solución de cada problema. 6. Redactar una conclusión clara y concisa para cada problema. <p>(FORMA)</p> <p>Entrega individual.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Portada con los elementos de 	<p>vectores posición y vectores dirigidos utilizando la pizarra.</p> <p>-El estudiante copia la información en su libreta y encierra en color rojo las formulas.</p> <p>-El profesor muestra la aplicación del producto punto y el producto cruz para la solución de problemas relacionados con el momento de una fuerza.</p> <p>-El profesor define los campos vectoriales: divergentes y rotacionales, y sus propiedades.</p> <p>-El profesor resuelve problemas relacionadas a giros de caudales y expansión de gases utilizando los campos divergentes y rotacionales.</p> <p>-El estudiante repasa los conceptos y definiciones por su cuenta.</p> <p>-Los estudiantes prestan atención al profesor y toman notas de lo expuesto, reflexionando al respecto y procurando hacer preguntas al profesor.</p> <p>- Los estudiantes resuelven problemas relacionados con los temas de manera colaborativa, fomentando el intercambio y retroalimentación de la información.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 8. Campos rotacionales y divergentes. 	
--	--	---	---	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Civil
Programa sintético



FIC

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

	<p>identificación completos. Trabajo escrito engrapado.</p> <p>8. Indica cada ejercicio del problemario con su correspondiente resolución.</p> <p>9. Muestra el proceso de solución completo de cada problema.</p> <p>10. Demuestra orden, limpieza y correcta ortografía en todo el documento.</p> <p>11. Resalta la respuesta de cada ejercicio.</p> <p>12. Entrega en la fecha indicada.</p>	<p>-Los estudiantes contestan un examen escrito basado en la resolución de problemas. (actividad ponderable 2.2).</p>		
--	---	---	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos:

Número de evidencia	Evidencia	Ponderación
1.1	Problemario sobre la solución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales utilizando la transformada de Laplace.	15 %
1.2	Examen escrito de la transformada de Laplace.	25 %
2.1	Problemario sobre la solución de problemas relacionados a fuerzas coplanares en el espacio R3 y la aplicación de propiedades vectoriales: el producto punto y producto cruz, además de la modelación de campos divergentes y rotacionales en el área de la ingeniería civil.	15 %
2.2	Examen escrito de cálculo vectorial.	25%
		PIA 20%
		Total 100 %

8. Producto integrador de aprendizaje:

Reporte de investigación, planteamiento y solución de problemas relacionados con la Ing. Civil o afines, extraídos de los casos reales y/o de los libros indicados como referencia de consulta. Deberán ser al menos 2 problemas por fase.

9. Fuentes de apoyo y consulta:

Colley, s. J. (2013). *Cálculo vectorial, 4a edición*. Pearson education.

Kreyszig, E. (2000). *Matemáticas avanzadas para ingeniería*. Limusa Wiley.

Marsden, J. E. (2018). *Cálculo Vectorial*. Perason Education.

Martin, r. (10 de 04 de 2019). Obtenido de
<https://previa.uclm.es/profesorado/raulmmartin/AmpliacionMatematicas/laplace.pdf>

Náutica, E. t. (10 de abril de 2019). *Escuela técnica superior de Náutica*. Obtenido de
<http://www.ehu.eus/juancarlos.gorostizaga/apoyo/vectores>

Weinstein, J. M. (1990). *Calculus III, 2a edition*. Springer.

Zill, D. G. (2009). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*. Mc Graw Hill.