



Programa de Unidad de Aprendizaje

1. IDENTIFICACION			
Programa Educativo en el que se imparte la Unidad de Aprendizaje (UA): <input checked="" type="checkbox"/> IMEC <input type="checkbox"/> IBIO <input type="checkbox"/> IELC <input type="checkbox"/> INME <input type="checkbox"/> INDU <input type="checkbox"/> IAI <input type="checkbox"/> IVDE <input type="checkbox"/> LTIN			
Clave de la UA: IE-126		Nombre de la UA: : Métodos Numéricos	
Tipo de UA: Elija un elemento.	H Teoría: Elija un elemento.	H Práctica: Elija un elemento.	Créditos: 8
Conocimientos previos: Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral, Ecuaciones diferenciales y Programación			
UA prerrequisito: Álgebra lineal, cálculo diferencial e integral y programación		UA simultánea: Ecuaciones diferenciales	
Área de Formación de la UA: : Básica Común		Eje curricular de la UA: Elija un elemento.	
Departamento responsable de la UA: Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología			
Academia: Matemáticas Aplicadas		Fecha de última revisión o actualización: 28 de agosto de 2024	

2. COMPETENCIAS									
Seleccionar máximo 3 Atributos de Egreso (AE) a los que contribuye esta UA y su nivel de contribución. Las actividades de aprendizaje deben diseñarse de acuerdo con el nivel elegido.									
AE - CACEI	AE - IMEC	AE - IBIO	AE - IELC	AE - INME	AE - INDU	AE - IAI	AE - IVDE	AE - LTIN	Nivel:
<input checked="" type="checkbox"/> AE CACEI 1	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-1 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-2	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-1	<input type="checkbox"/> AE-IELC-1	<input type="checkbox"/> AE-INME-1	<input type="checkbox"/> AE-INDU-1	<input type="checkbox"/> AE-IAI-1	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-1	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-1	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 2	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-5 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-6 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-13	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-2	<input type="checkbox"/> AE-IELC-2	<input type="checkbox"/> AE-INME-3 <input type="checkbox"/> AE-INME-5	<input type="checkbox"/> AE-INDU-2	<input type="checkbox"/> AE-IAI-2	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-2	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-2	Elija un elemento.
<input checked="" type="checkbox"/> AE CACEI 3	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-3 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-4 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-13	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-3 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-9	<input type="checkbox"/> AE-IELC-3	<input type="checkbox"/> AE-INME-4	<input type="checkbox"/> AE-INDU-3	<input type="checkbox"/> AE-IAI-3	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-3	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-3	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 4	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-7 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-8	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-4 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-5	<input type="checkbox"/> AE-IELC-4	<input type="checkbox"/> AE-INME-2	<input type="checkbox"/> AE-INDU-4	<input type="checkbox"/> AE-IAI-4	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-4	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-4	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 5	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-10	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-6 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-7	<input type="checkbox"/> AE-IELC-6	<input type="checkbox"/> AE-INME-9	<input type="checkbox"/> AE-INDU-5	<input type="checkbox"/> AE-IAI-5	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-5	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-5	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 6	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-11 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-12	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-8	<input type="checkbox"/> AE-IELC-6	<input type="checkbox"/> AE-INME-6 <input type="checkbox"/> AE-INME-7 <input type="checkbox"/> AE-INME-8	<input type="checkbox"/> AE-INDU-6	<input type="checkbox"/> AE-IAI-6	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-6	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-6	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 7	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-9	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-10 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-11	<input type="checkbox"/> AE-IELC-5	<input type="checkbox"/> AE-INME-10	<input type="checkbox"/> AE-INDU-7	<input type="checkbox"/> AE-IAI-7	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-7	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-7	Elija un elemento.

*Atributos de Egreso de cada PE y su equivalencia con los del CACEI (<https://www.lagos.udg.mx/debit>).

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Sede Lagos de Moreno

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000



Programa de Unidad de Aprendizaje

3. DESCRIPCIÓN

Breve presentación o descripción de la UA, su alcance e incluir implícitamente sus objetivos (usar taxonomía de Bloom o Marzano).

En el contexto de la ingeniería, particularmente en áreas como Mecatrónica, Electrónica y Computación, el modelado de sistemas físicos es un elemento esencial. Este curso se orienta hacia el Análisis Numérico de problemas relevantes en la ingeniería, y mediante el uso de algoritmos iterativos, los estudiantes serán capaces de aplicar soluciones numéricas a problemas donde la matemática simbólica o analítica puede resultar ineficiente. Es crucial comprender que el análisis numérico no sustituye la matemática simbólica, sino que la complementa, fortaleciendo así las bases matemáticas del estudiante.

El estudio de los Métodos Numéricos implica analizar y sintetizar algoritmos para aproximar de manera eficiente las soluciones a problemas matemáticos. La eficiencia de un método se refiere tanto a la precisión en los cálculos como a la facilidad de ejecución de los algoritmos en una computadora. Este curso está diseñado para que los estudiantes adquieran un conocimiento sólido de los métodos numéricos, lo que les permitirá evaluar y aplicar estas técnicas en la resolución de diferentes modelos matemáticos mediante el uso de programas de cómputo.

La importancia de esta asignatura radica en que los estudiantes de ingeniería desarrollen una base sólida en ciencias básicas, lo que estimula su capacidad de ingenio y fortalece la comprensión de conceptos teóricos a través de la práctica. Al fomentar el uso de la computadora, los estudiantes desarrollarán destreza y habilidades en el manejo de algoritmos numéricos. El propósito final es motivar al estudiante a crear sus propias soluciones, sintetizar conceptos teóricos con aplicaciones prácticas, y evaluar el manejo de programas numéricos para obtener resultados precisos en la solución de modelos matemáticos.

4. PRINCIPALES RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA UA

¿Qué es lo que se espera que aprenda el estudiante? Y de esto se aportará evidencia al concluir cada módulo.

- 1 . Aprenderá hacer algoritmos en su forma general. Entorno Matlab. Desarrollos de simples programas
- 2 . Identificar, cuantificar, minimizar y procesar datos numéricos con errores de redondeo y truncamiento
- 3.-Resolverá ecuaciones diferenciales ordinarias por métodos básicos de métodos numéricos. Aprenderá a resolver ecuaciones diferenciales ordinarias, por métodos avanzados. Aprenderá a resolver ecuaciones diferenciales ordinarias, con tamaño de paso variable
- 4.-Aprenderá resolver sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, tanto lineal como no lineal.
- 5.-Aprenderá los fundamentos y los métodos explícitos básicos para resolver ecuaciones diferenciales parciales

5. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LA UA

Mapa Conceptual, Mapa Mental u otro de los contenidos de la UA.

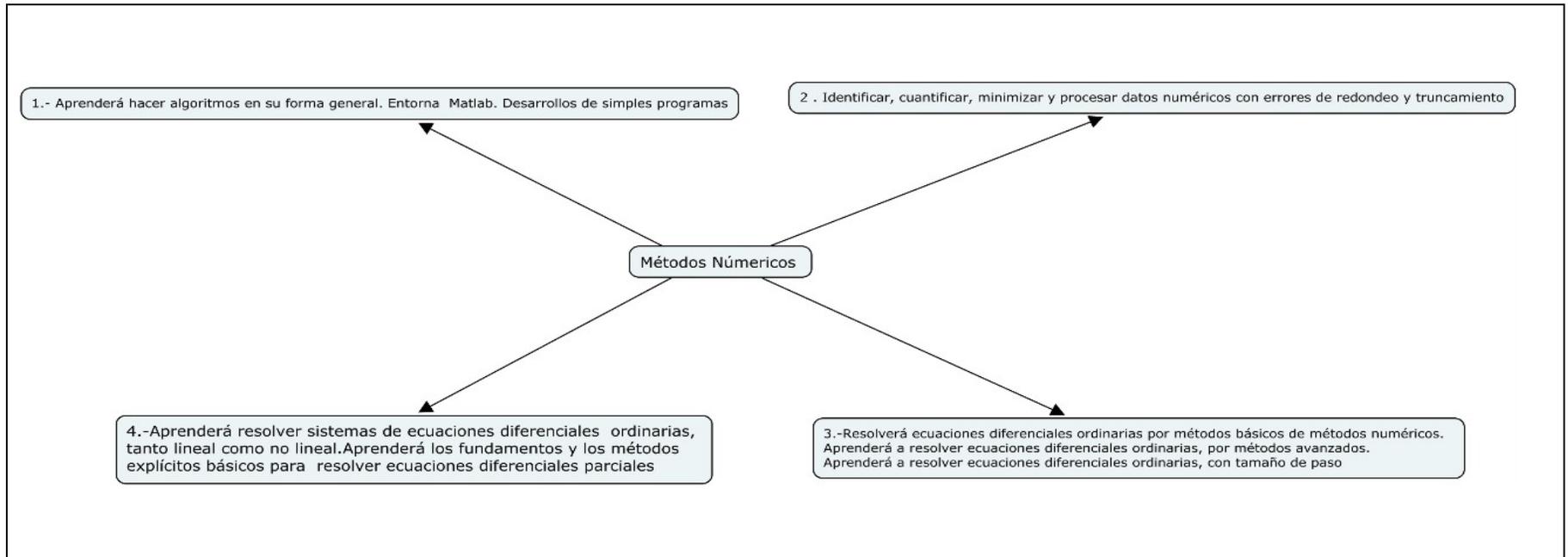
Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Sede Lagos de Moreno
Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos
Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000



Programa de Unidad de Aprendizaje



Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Sede Lagos de Moreno

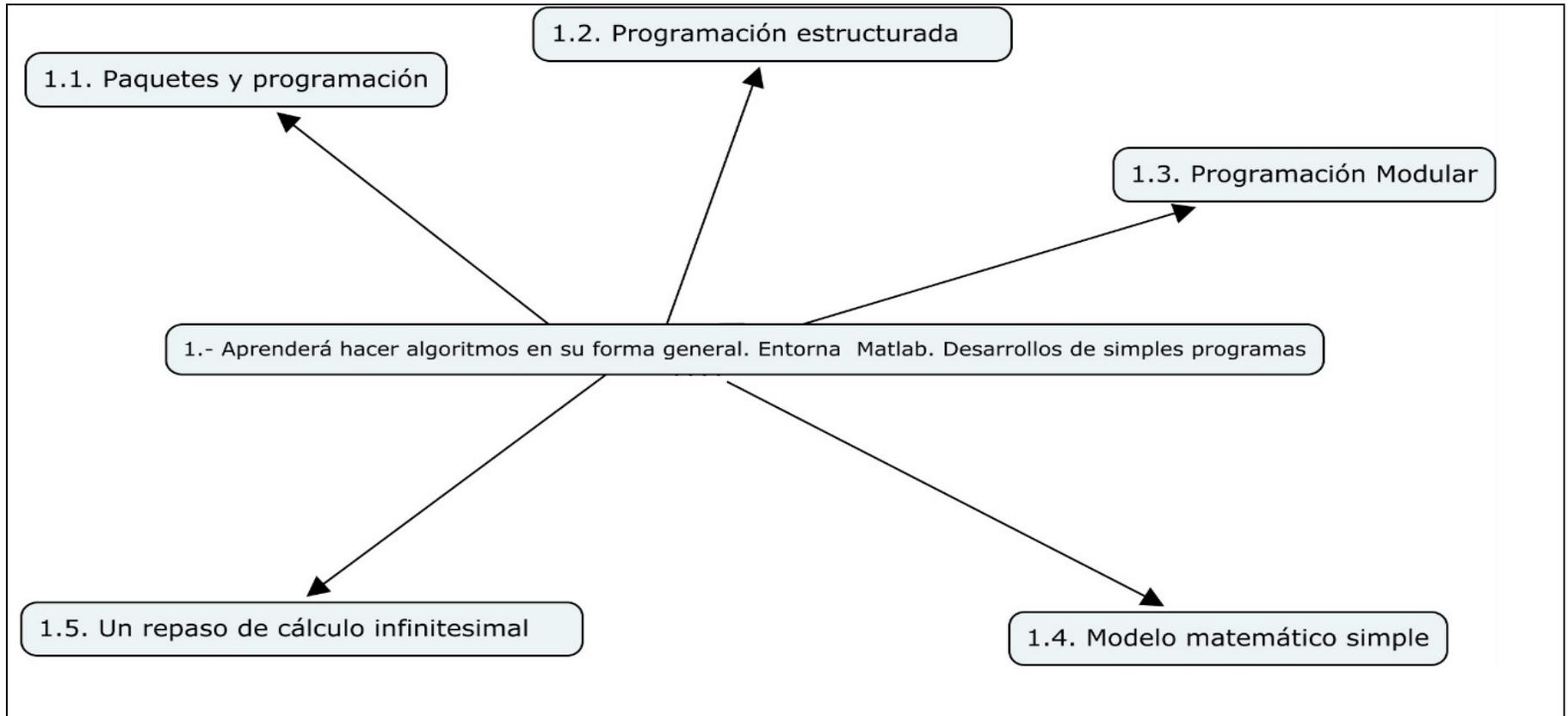
Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000



Programa de Unidad de Aprendizaje



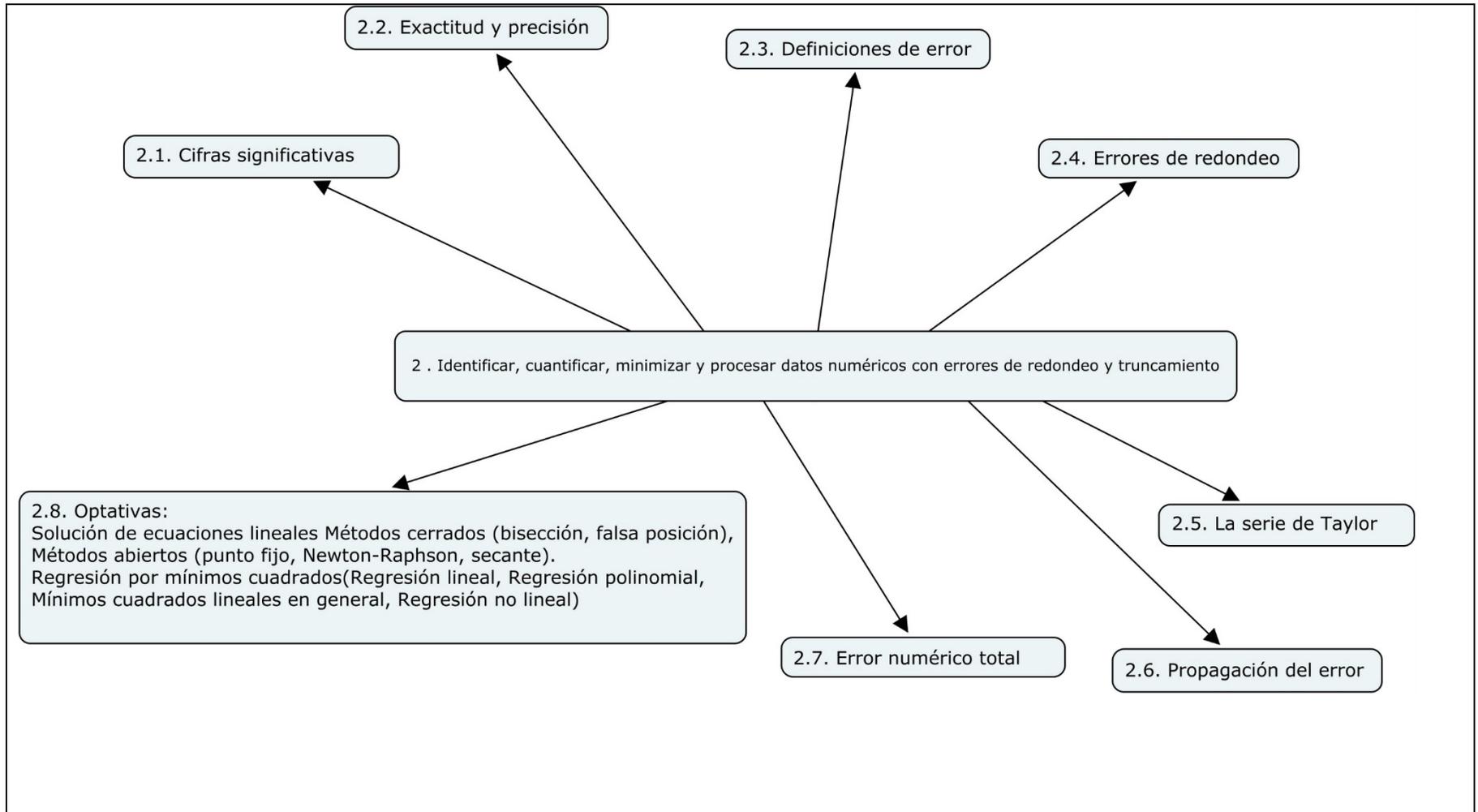
Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Sede Lagos de Moreno
Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos
Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000



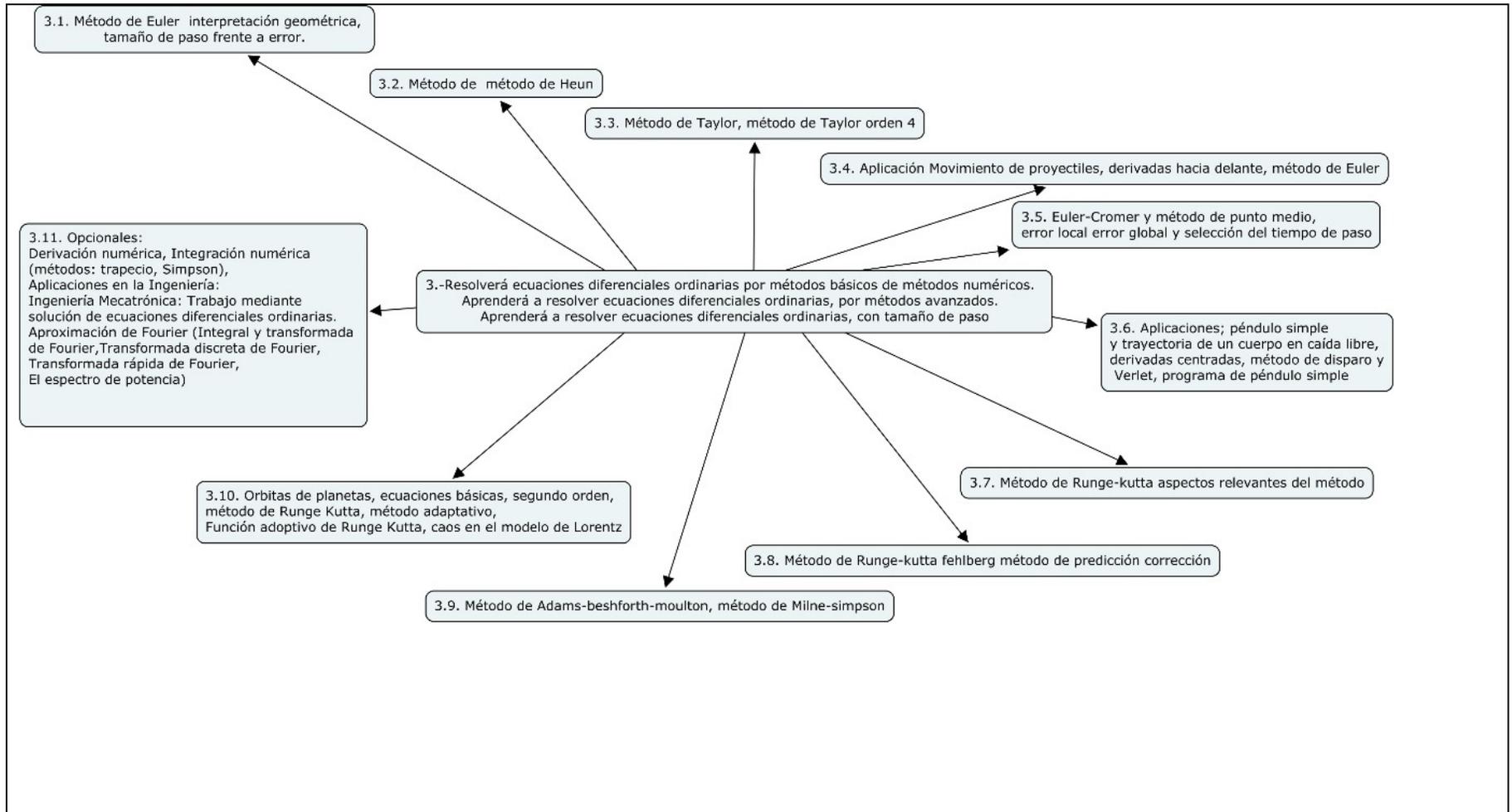
Programa de Unidad de Aprendizaje



Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



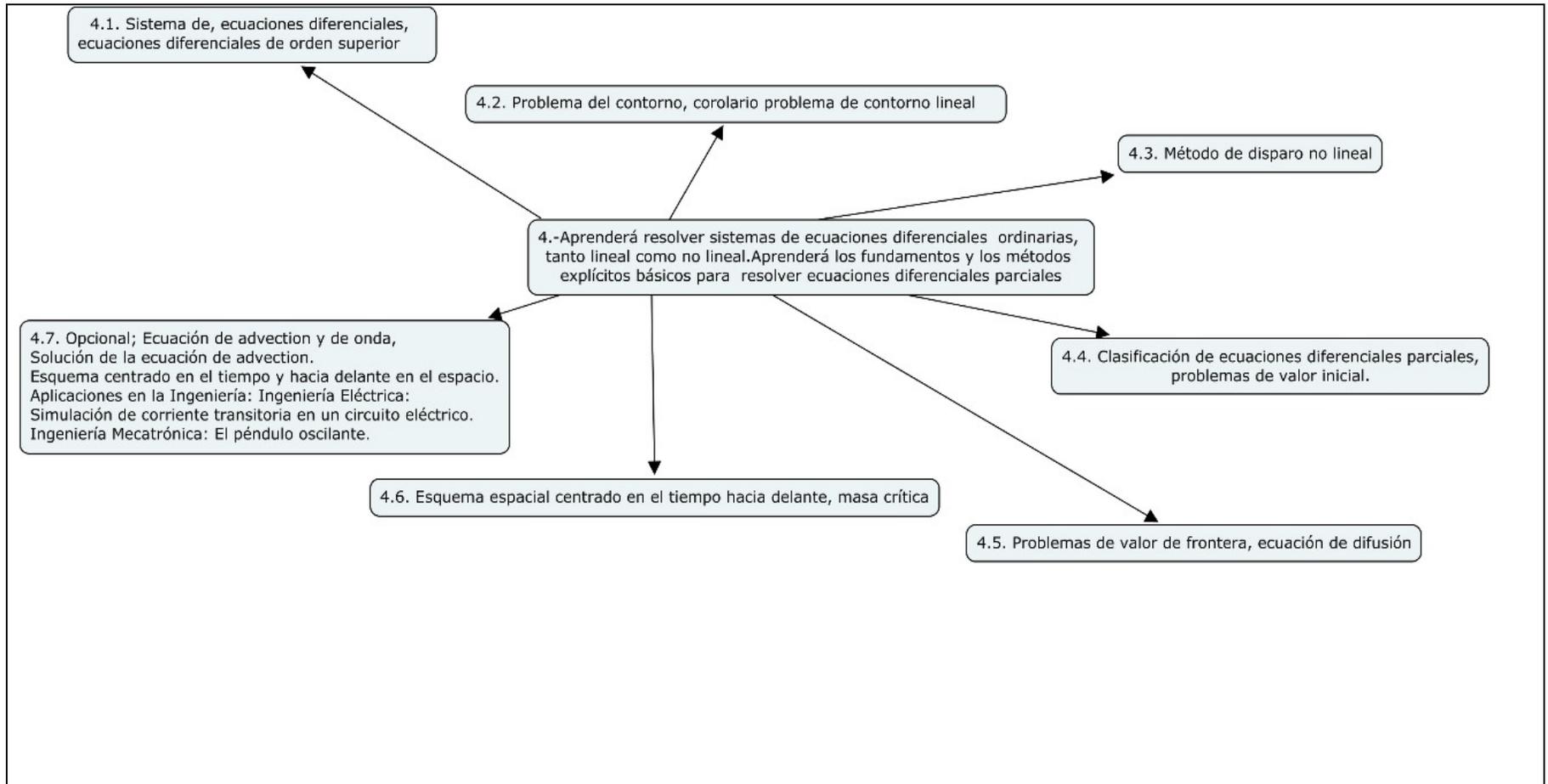
Programa de Unidad de Aprendizaje



Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje



6. CONTENIDO TEMÁTICO DE LA UA

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Sede Lagos de Moreno
Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos
Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000



Programa de Unidad de Aprendizaje

Desglose del contenido por módulos (4 máximo) incluyendo la planeación : actividades de docente y estudiantes, recursos didácticos, resultados esperados y el producto final de módulo.		
<p>Módulo 1. Título del primer módulo</p> <p>1 . • Aprenderá hacer algoritmos en su forma general. Entorno Matlab. Desarrollos de simples programas</p>	<p>Resultados de Aprendizaje del módulo</p> <p>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</p>	<p>Tiempo dedicado al módulo: 25 horas</p>
<p>1.1. Paquetes y programación</p> <p>1.2. Programación estructurada</p> <p>1.3. Programación Modular</p> <p>1.4. Modelo matemático simple</p> <p>1.5. Un repaso de cálculo infinitesimal</p> <p>1.6. Números binarios</p> <p>1.7. Optativas: Solución de ecuaciones lineales simultáneas. métodos directos (Gauss-Jordan)</p>	<p>Paquetes y Programación</p> <p>Comprenda la importancia de los paquetes y bibliotecas en el desarrollo de software, siendo capaz de identificar, instalar y utilizar adecuadamente los paquetes relevantes en un entorno de programación específico (como Python o R).</p> <p>Desarrolle habilidades básicas en la gestión de entornos de programación, incluyendo la instalación y configuración de entornos de desarrollo integrados (IDEs) y la resolución de problemas comunes relacionados con dependencias de paquetes.</p> <p>Programación Estructurada</p> <p>Domine los conceptos fundamentales de la programación estructurada, incluyendo estructuras de control de flujo como condicionales, bucles y funciones, aplicándolos correctamente en la resolución de problemas computacionales.</p> <p>Implemente programas simples utilizando un enfoque estructurado, demostrando capacidad para escribir código limpio, legible y eficiente en un lenguaje de programación específico.</p> <p>Programación Modular</p> <p>Entienda el concepto de modularidad en la programación, siendo capaz de diseñar y desarrollar software utilizando</p>	<p>Recursos didácticos que se utilizarán</p> <p>Libro</p> <p>Pizarrón</p> <p>Computadora</p> <p>Equipo de Laboratorio</p>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

	<p>funciones y módulos que promuevan la reutilización y el mantenimiento del código.</p> <p>Cree programas que sigan el paradigma modular, estructurando el código en componentes independientes que puedan ser desarrollados, probados y mantenidos de forma separada.</p> <p>Modelo Matemático Simple</p> <p>Adquiera la habilidad para construir y comprender modelos matemáticos simples, aplicando estos modelos a problemas reales para predecir, analizar y resolver situaciones específicas.</p> <p>Implemente modelos matemáticos en un lenguaje de programación, demostrando competencia en la traducción de problemas matemáticos a código computacional que pueda ser ejecutado y analizado.</p> <p>Repaso de Cálculo Infinitesimal</p> <p>Revise y aplique conceptos fundamentales de cálculo diferencial e integral, siendo capaz de resolver problemas matemáticos que involucren derivadas, integrales y límites.</p> <p>Aplique el cálculo infinitesimal en la programación, utilizando estos conceptos para modelar y resolver problemas numéricos dentro de un entorno de programación.</p> <p>Números Binarios</p> <p>Comprenda y aplique el sistema de numeración binario, realizando conversiones entre sistemas numéricos y ejecutando operaciones aritméticas básicas con números binarios.</p> <p>Reconozca la importancia del sistema binario en la</p>	
--	--	--

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

	<p>informática, aplicando conocimientos binarios a problemas computacionales como la manipulación de datos y la optimización de algoritmos. Optativa: Solución de Ecuaciones Lineales Simultáneas.</p> <p>Métodos Directos (Gauss-Jordan)</p> <p>Entienda y aplique métodos de solución de ecuaciones lineales simultáneas, específicamente los métodos de Gauss y Gauss-Jordan, para resolver sistemas de ecuaciones en matemáticas y ciencias aplicadas. Implemente algoritmos de solución de sistemas lineales en un lenguaje de programación, desarrollando software que pueda resolver automáticamente sistemas de ecuaciones lineales y proporcionando análisis de resultados.</p>	
Actividades de Docente durante el módulo <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>	Actividades de Aprendizaje de estudiantes <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>	Productos de aprendizaje del módulo <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>
<p>[1] Alejandro L. Garcia, Numerical Methods for Physics (Prentice Hall, Englewood Cliffs</p> <p>Ejercicios pagina 9 y 10, de la referencia [1] Programas 1A.1, 1A.2, 1A.3 de la referencia [1].</p> <ul style="list-style-type: none"> Tabla 2.1, Ejercicio pagina 44, tabla 2.2 , ejercicio pagina 55 de la referencia [1] <p>Programación semanal :</p>	<p>1. Resolución de Ejercicios (Páginas 9 y 10)</p> <p>Actividad 1: Ejercicios de Introducción a los Métodos Numéricos</p> <p>Comprender y aplicar conceptos básicos de métodos numéricos.</p> <p>Descripción: Los estudiantes deberán resolver los ejercicios propuestos en las páginas 9 y 10 de la referencia [1]. Estos ejercicios se centran en la introducción a los métodos numéricos, incluyendo la comprensión de errores numéricos y la representación de números.</p>	<p>Estos productos de aprendizaje permiten a los estudiantes demostrar de manera tangible su dominio de los conceptos y técnicas numéricas aprendidas, así como sus habilidades de programación y análisis crítico.</p> <p>Portafolio de evidencias que incluye problemas y ejercicios diversos</p> <p>Informe Final de Resultados y Reflexión</p>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

Semana 1	Resultados esperados: Los estudiantes demostrarán su comprensión de los conceptos básicos de métodos numéricos y su capacidad para identificar y corregir errores numéricos.	<p>Evaluar la habilidad de los estudiantes para comunicar sus resultados de manera efectiva y reflexionar sobre su proceso de aprendizaje. Formato: Documento escrito, estructurado en secciones, con un análisis integral de todo el trabajo realizado durante el módulo.</p> <p>Descripción: Un informe final que sintetice todos los productos de aprendizaje previos. Este informe debe incluir una sección de reflexión donde los estudiantes discutan las dificultades encontradas, las soluciones implementadas y una evaluación crítica de la precisión y eficiencia de los métodos numéricos utilizados.</p>
Semana 2	2. Implementación de Programas (Programas 1A.1, 1A.2, 1A.3)	
Semana 3	Actividad 2: Programación de Algoritmos Numéricos Desarrollar habilidades de programación aplicadas a problemas numéricos. Descripción: Los estudiantes deberán implementar los programas 1A.1, 1A.2 y 1A.3 de la referencia [1]. Estos programas abarcan la implementación de algoritmos numéricos básicos, como el cálculo de raíces, interpolación y derivación numérica. Resultados esperados: Los estudiantes serán capaces de traducir algoritmos matemáticos en código funcional, analizando la eficiencia y precisión de sus implementaciones.	
Semana 4	3. Análisis de Tablas y Ejercicios (Tabla 2.1 y Ejercicio Página 44, Tabla 2.2 y Ejercicio Página 55) Interpretación y Uso de Datos Numéricos Objetivo: Interpretar y utilizar tablas de datos numéricos en la resolución de problemas. Descripción: Parte A: Los estudiantes deberán analizar la Tabla 2.1 y resolver el ejercicio correspondiente en la página 44. Este ejercicio involucra la interpretación de datos tabulados y su uso en cálculos posteriores. Parte B: Los estudiantes analizarán la Tabla 2.2 y resolverán el ejercicio correspondiente en la página 55, aplicando	

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Sede Lagos de Moreno

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000



Programa de Unidad de Aprendizaje

	<p>conceptos de interpolación y ajuste de curvas. Resultados esperados: Los estudiantes demostrarán su capacidad para interpretar datos numéricos, utilizarlos en cálculos y aplicar técnicas numéricas en la resolución de problemas.</p>	
--	--	--

Módulo 2. Título del segundo módulo 2 . Identificar, cuantificar, minimizar y procesar datos numéricos con errores de redondeo y truncamiento	Resultados de Aprendizaje del módulo <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	Tiempo dedicado al módulo: 25 horas
<p>2.1. Cifras significativas</p> <p>2.2. Exactitud y precisión</p> <p>2.3. Definiciones de error</p> <p>2.4. Errores de redondeo</p> <p>2.5. La serie de Taylor</p> <p>2.6. Propagación del error</p> <p>2.7. Error numérico total</p> <p>2.8. Optativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Solución de ecuaciones lineales Métodos cerrados (bisección, falsa posición), Métodos abiertos (punto fijo, Newton-Raphson, secante). Regresión por mínimos cuadrados (Regresión lineal, Regresión polinomial, Mínimos cuadrados lineales en general, Regresión no lineal) 	<p>Los resultados de aprendizaje están diseñados para que los estudiantes desarrollen un entendimiento profundo y práctico de los conceptos fundamentales del análisis de errores y métodos numéricos, con aplicaciones directas en problemas de ingeniería.</p> <p>Cifras Significativas</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprenda la importancia de las cifras significativas en el contexto de los cálculos numéricos y científicos, y aplique correctamente este concepto para reportar resultados con la precisión adecuada. <p>Exactitud y Precisión</p> <ul style="list-style-type: none"> Diferencie entre los conceptos de exactitud y 	<p>Recursos didácticos que se utilizarán</p> <p>Libro Pizarrón Computadora Equipo de Laboratorio</p>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

	<p>precisión en mediciones y cálculos numéricos,</p> <p>Definiciones de Error</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifique y explique diferentes tipos de errores (absoluto, relativo, porcentual, etc.) que pueden surgir en cálculos numéricos <p>Errores de Redondeo</p> <ul style="list-style-type: none"> Analice el impacto de los errores de redondeo en los cálculos numéricos y desarrolle estrategias para minimizar estos errores en sus aplicaciones. <p>La Serie de Taylor</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprenda y aplique la serie de Taylor para aproximar funciones matemáticas, evaluando su precisión y utilidad en problemas de ingeniería. <p>Propagación del Error</p> <ul style="list-style-type: none"> Analice cómo se propagan los errores a través de cálculos y mediciones, y evalúe su impacto en los resultados finales. <p>Error Numérico Total</p> <ul style="list-style-type: none"> Calcule y evalúe el error numérico total en un proceso de cálculo, considerando tanto errores 	
--	--	--

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

	<p>de redondeo como de truncamiento, y proponga mejoras en los algoritmos o métodos utilizados para reducir este error.</p> <p>Solución de Ecuaciones Lineales (Optativa)</p> <ul style="list-style-type: none"> Compare y aplique diferentes métodos para la solución de ecuaciones lineales (cerrados y abiertos), evaluando su convergencia, precisión y aplicabilidad en diferentes contextos de ingeniería. <p>Regresión por Mínimos Cuadrados (Optativa)</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplique métodos de regresión por mínimos cuadrados (lineal, polinomial, no lineal) para ajustar modelos matemáticos a datos experimentales, y evalúe la calidad del ajuste a través de métricas adecuadas. 	
Actividades de Docente durante el módulo <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>	Actividades de Aprendizaje de estudiantes <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>	Productos de aprendizaje del módulo <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>
<p>Las actividades docentes y estrategias de enseñanza basadas en la referencia [1] Alejandro L. Garcia, Numerical Methods for Physics (Prentice Hall, Englewood Cliffs) y los ejercicios y programas específicos mencionados, se pueden implementar las siguientes estrategias:</p> <p>1. Introducción a Programas y Algoritmos Numéricos</p>	<p>La descripción de las actividades de aprendizaje para los estudiantes, basadas en la referencia [1] Alejandro L. Garcia, Numerical Methods for Physics (Prentice Hall, Englewood Cliffs) y los programas y ejercicios mencionados:</p> <p>1. Aula: Introducción y Comprensión de Programas</p>	

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

<ul style="list-style-type: none"> • Demostración en Clase: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: El docente presentará y explicará cada uno de los programas mencionados (rk4, rkf45, abm, milne, hamming, rks4, linsht, trisys, findiff) en el aula, mostrando su funcionamiento y propósito. Utilizará ejemplos simples y demostrará cómo cada programa resuelve problemas numéricos específicos. ○ Familiarizar a los estudiantes con la estructura y lógica de los programas, enfatizando cómo se aplican a diferentes tipos de problemas numéricos en física e ingeniería. • Descomposición de Código: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: El docente desglosará cada programa en componentes más pequeños para que los estudiantes comprendan cada sección del código. Esto incluye la explicación de las funciones, parámetros y cómo se integran para resolver ecuaciones diferenciales o sistemas de ecuaciones. ○ Ayudar a los estudiantes a entender la lógica detrás de los algoritmos numéricos, promoviendo una comprensión más profunda y la capacidad de modificar o adaptar el código según sea necesario. <p>2. Resolución de Ejercicios y Programación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesiones de Programación Guiada: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Se llevarán a cabo sesiones prácticas donde los estudiantes trabajarán en los ejercicios de las páginas 73, 80, 89, 114, 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura Previa y Discusión en Clase: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Antes de las sesiones de aula, los estudiantes deberán leer las secciones del libro relacionadas con los programas rk4, rkf45, abm, milne, hamming, rks4, linsht, trisys, y findiff. Durante la clase, se dedicará tiempo para discutir el propósito y el funcionamiento de cada programa, con énfasis en la lógica y los algoritmos subyacentes. ○ Asegurar que los estudiantes comprendan los fundamentos teóricos antes de implementarlos en un entorno práctico. • Enunciación y Explicación de Algoritmos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Los estudiantes enunciarán y explicarán en clase los pasos de los algoritmos numéricos asociados a los programas mencionados. Trabajarán en parejas o pequeños grupos para crear presentaciones o diagramas de flujo que expliquen el funcionamiento de los algoritmos. ○ Desarrollar una comprensión sólida de los algoritmos numéricos y cómo se implementan en código. <p>2. Laboratorio de Cómputo: Implementación y Ejecución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programación Práctica: 	
--	--	--

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

<p>120, 127, y listados (3A.1 - 3A.6, 4A.1, 4A.2). El docente proporcionará orientación mientras los estudiantes implementan y ejecutan los programas en un entorno de programación (como MATLAB o Python).</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Facilitar la aplicación práctica de los algoritmos aprendidos, desarrollando habilidades de codificación y resolución de problemas. <ul style="list-style-type: none"> • Resolución Colaborativa de Problemas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Los estudiantes trabajarán en grupos pequeños para resolver los ejercicios mencionados utilizando los programas. El docente promoverá la discusión y colaboración entre los estudiantes, asegurándose de que comprendan cómo los programas contribuyen a la solución de los problemas. ○ Fomentar el aprendizaje colaborativo y la aplicación práctica del conocimiento, además de desarrollar habilidades de trabajo en equipo. <p>3. Análisis y Comparación de Métodos Numéricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparación de Métodos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: El docente guiará a los estudiantes en la comparación de diferentes métodos numéricos implementados en los programas (por ejemplo, rk4 vs rkf45 o milne vs hamming). Se analizará la precisión, eficiencia y adecuación de cada método para distintos tipos de problemas. ○ Ayudar a los estudiantes a comprender las ventajas y desventajas de diferentes métodos 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: En el laboratorio de cómputo, los estudiantes implementarán los programas (rk4, rkf45, etc.) utilizando un lenguaje de programación como Python o MATLAB. Trabajarán en los ejercicios de las páginas 73, 80, 89, 114, 120, 127 y los listados 3A.1 a 3A.6, 4A.1, y 4A.2. ○ Aplicar los algoritmos numéricos en la resolución de problemas prácticos, desarrollando habilidades de codificación y depuración de código. <ul style="list-style-type: none"> • Simulación y Análisis de Resultados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Después de implementar los programas, los estudiantes ejecutarán simulaciones para resolver los problemas planteados. Compararán los resultados obtenidos con los esperados y analizarán la precisión y eficiencia de los métodos numéricos utilizados. ○ Desarrollar la capacidad de analizar y validar los resultados obtenidos a través de simulaciones numéricas. <ul style="list-style-type: none"> • Documentación y Reporte de Resultados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Los estudiantes deberán documentar su proceso de implementación, incluyendo el código desarrollado y un análisis de los resultados obtenidos. Se les pedirá que redacten un informe técnico que resuma sus hallazgos y reflexione sobre los desafíos encontrados. 	
---	---	--

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

<p>numéricos, y cuándo es más apropiado usar cada uno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de Resultados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Después de ejecutar los programas y resolver los problemas, el docente dirigirá una sesión donde los estudiantes analicen los resultados obtenidos, discutan posibles errores y cómo estos podrían impactar en la solución de problemas más complejos. ○ Fomentar un pensamiento crítico sobre la validez y exactitud de los resultados numéricos, y cómo los errores pueden influir en las aplicaciones prácticas. <p>4. Evaluación y Retroalimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Formativa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: El docente evaluará el progreso de los estudiantes durante las sesiones de programación y resolución de problemas, proporcionando retroalimentación en tiempo real. Se incentivará a los estudiantes a autoevaluar su comprensión y habilidades, identificando áreas de mejora. ○ Asegurar que los estudiantes estén avanzando adecuadamente y comprendan los conceptos antes de avanzar a temas más complejos. • Retroalimentación Colaborativa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Al finalizar las actividades, el docente organizará una sesión de retroalimentación donde los estudiantes compartirán sus experiencias, desafíos y soluciones. El docente ofrecerá comentarios 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fomentar habilidades de comunicación escrita y la capacidad de documentar procesos complejos de manera clara y concisa. <p>3. Aula: Análisis y Comparación de Métodos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparación de Métodos en Grupos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: En pequeños grupos, los estudiantes compararán los resultados obtenidos con diferentes métodos numéricos (por ejemplo, rk4 vs rkf45). Discutirán las ventajas y limitaciones de cada método en términos de precisión, estabilidad y tiempo de ejecución. ○ Desarrollar habilidades analíticas y la capacidad de seleccionar el método numérico más adecuado según el problema a resolver. • Sesión de Retroalimentación y Discusión: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Los estudiantes presentarán sus hallazgos al resto de la clase y recibirán retroalimentación tanto del profesor como de sus compañeros. Se fomentará una discusión abierta sobre los errores comunes y las mejores prácticas al utilizar métodos numéricos. ○ Promover la reflexión crítica y la mejora continua a través de la retroalimentación y la discusión colaborativa. 	
---	--	--

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

<p>constructivos y guiará la discusión hacia las mejores prácticas en la resolución de problemas numéricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Crear un entorno de aprendizaje en el que los estudiantes se sientan cómodos compartiendo y aprendiendo de sus errores y éxitos. 	<p>4. Proyecto Integrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de un Proyecto Numérico Complejo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Al final de las actividades, los estudiantes desarrollarán un proyecto integrador donde deberán aplicar múltiples programas y métodos numéricos para resolver un problema complejo de ingeniería. El proyecto incluirá la implementación de código, simulaciones, análisis de resultados y la presentación de un informe final. ○ Integrar todos los conocimientos y habilidades adquiridos en un solo proyecto, demostrando la capacidad de resolver problemas complejos de manera autónoma. • Presentación del Proyecto: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Los estudiantes presentarán su proyecto final en una sesión especial, explicando el proceso de resolución, los métodos numéricos utilizados, y los resultados obtenidos. Se incentivará la evaluación por pares para fomentar la crítica constructiva. ○ Desarrollar habilidades de presentación y comunicación, así como la capacidad de recibir y ofrecer retroalimentación constructiva. 	
--	---	--

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

--	--	--

Módulo 3. Título del tercer módulo	Resultados de Aprendizaje del módulo <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	Tiempo dedicado al módulo: 25 horas
<ul style="list-style-type: none"> 3.-Resolverá ecuaciones diferenciales ordinarias por métodos básicos de métodos numéricos. Aprenderá a resolver ecuaciones diferenciales ordinarias, por métodos avanzados. Aprenderá a resolver ecuaciones diferenciales ordinarias, con tamaño de paso variable 		
<p>3.1. Método de Euler interpretación geométrica, tamaño de paso frente a error.</p> <p>3.2. Método de método de Heun,</p> <p>3.3. Método de Taylor, método de Taylor orden 4</p> <p>3.4. Aplicación Movimiento de proyectiles, derivadas hacia delante, método de Euler,</p> <p>3.5. Euler-Cromer y método de punto medio, error local error global y selección del tiempo de paso.</p> <p>3.6. Aplicaciones; péndulo simple y trayectoria de un cuerpo en caída libre, derivadas centradas, método de disparo y Verlet, programa de péndulo simple.</p> <p>3.7. Método de Runge-kutta aspectos relevantes del método</p> <p>3.8. Método de Runge-kutta Fehlberg método de predicción corrección</p> <p>3.9. Método de Adams-Bashforth-Moulton, método de Milne-Simpson.</p> <p>3.10. Orbitas de planetas, ecuaciones básicas, segundo orden, método de Runge Kutta, método adaptativo, Función adoptivo de Runge Kutta, caos en el modelo de Lorentz</p>	<p>Al finalizar el estudio de los temas enumerados, se espera que el estudiante logre los siguientes resultados de aprendizaje:</p> <p>Método de Heun</p> <p>Comprender el método de Heun como una extensión del método de Euler para mejorar la precisión en la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>Aplicar el método de Heun en la resolución de problemas básicos, evaluando su efectividad en comparación con otros métodos numéricos.</p> <p>Método de Taylor y Método de Taylor de Orden 4</p> <p>Explicar el fundamento del método de Taylor y su uso en la aproximación de soluciones de ecuaciones diferenciales.</p> <p>Implementar el método de Taylor de orden 4 en problemas específicos, evaluando la precisión obtenida en relación con el orden del método.</p>	<p>Recursos didácticos que se utilizarán</p> <p>Libro Pizarrón Computadora Equipo de Laboratorio</p>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

3.11. Opcionales:

- Derivación numérica, Integración numérica (métodos: trapecio, Simpson), Aplicaciones en la Ingeniería: Ingeniería Mecatrónica: Trabajo mediante solución de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Aproximación de Fourier (Integral y transformada de Fourier, Transformada discreta de Fourier, Transformada rápida de Fourier, El espectro de potencia)

Aplicación: Movimiento de proyectiles y Método de Euler

Aplicar el método de Euler para simular el movimiento de proyectiles, analizando las derivadas hacia delante utilizadas en el cálculo.
Evaluar el error local y global en la simulación, seleccionando adecuadamente el tiempo de paso para optimizar la precisión.

Métodos de Euler-Cromer y Punto Medio

Diferenciar entre el método de Euler-Cromer y el método de Euler estándar, aplicando el método de Euler-Cromer para problemas de mecánica, como el movimiento de proyectiles.
Implementar el método de punto medio en la resolución de ecuaciones diferenciales, comparando su precisión con la de otros métodos.

Aplicaciones: Péndulo Simple y Caída Libre

Simular la trayectoria de un péndulo simple y la caída libre de un cuerpo utilizando derivadas centradas y métodos numéricos como el método de disparo y Verlet.
Evaluar la precisión de los resultados obtenidos mediante diferentes métodos, justificando la selección de uno sobre otro para aplicaciones específicas.

Método de Runge-Kutta y sus Variantes

Describir los aspectos relevantes del método de Runge-Kutta, implementando variantes del mismo, como Runge-Kutta de cuarto orden y Runge-Kutta-Fehlberg, para resolver ecuaciones diferenciales.

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Sede Lagos de Moreno

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000



Programa de Unidad de Aprendizaje

	<p>Evaluar la convergencia y precisión de estos métodos en la resolución de problemas físicos, optimizando su aplicación en función de la naturaleza del problema.</p> <p>Métodos de Predicción-Corrección</p> <p>Explicar el funcionamiento de los métodos de predicción-corrección, como el método de Adams-Bashforth-Moulton y el método de Milne-Simpson, aplicándolos para resolver problemas con ecuaciones diferenciales.</p> <p>Comparar la eficiencia y precisión de estos métodos frente a otros métodos numéricos, seleccionando el más adecuado según el contexto del problema.</p>	
Actividades de Docente durante el módulo <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>	Actividades de Aprendizaje de estudiantes <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>	Productos de aprendizaje del módulo <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>
<p>Sesiones de Laboratorio:</p> <p>En sesiones de laboratorio, las actividades de docencia implementarán y compararán diferentes métodos numéricos utilizando software de simulación. Trabajarán en la solución de problemas que requieren el uso de los programas mencionados anteriormente (rk4, rkf45, abm, etc.) y analizarán el rendimiento de estos métodos en diferentes escenarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseñar experimentos numéricos, Desarrollar habilidades prácticas en la implementación de métodos numéricos y evaluar su eficacia en la resolución de problemas físicos 	<p>Basado en la referencia bibliográfica [1] Numerical Methods for Physics de Alejandro L. Garcia, se proponen las siguientes actividades de aprendizaje para que los estudiantes refuercen su comprensión y habilidades en métodos numéricos aplicados a problemas físicos:</p> <p>Los estudiantes desarrollarán y ejecutarán una serie de programas basados en los algoritmos numéricos proporcionados en la referencia [1], tales como:</p> <p>rk4, rkf45: Métodos de Runge-Kutta para la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>abm, milne, hamming: Métodos de predicción-corrección para la integración numérica.</p> <p>rks4, linsht, trisys, findiff: Algoritmos para la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales y diferenciales finitas.</p>	<p>Portafolio de evidencias que incluye problemas y ejercicios diversos</p> <p>Proyecto Integrador: Solución de Problemas Físicos Complejos (Aula y Extra-clase)</p> <p>Como parte de un proyecto final, los estudiantes integrarán varios de los métodos numéricos estudiados para resolver un problema físico complejo que combine elementos de ecuaciones diferenciales, sistemas de ecuaciones y análisis de error.</p> <p>Los estudiantes trabajarán en equipos para definir el problema, seleccionar los métodos numéricos adecuados, implementar los algoritmos necesarios, y presentar sus resultados en una</p>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

	<p>Los estudiantes deberán implementar estos programas en un lenguaje de programación (por ejemplo, MATLAB, Python) y verificar su funcionamiento mediante casos de prueba específicos. Los resultados deben ser documentados en un informe donde se discuta la precisión, eficiencia y posibles mejoras de los algoritmos</p>	<p>sesión de clase</p>
--	--	------------------------

<p>Módulo 4. Título del cuarto módulo 4.-Aprenderá resolver sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, tanto lineal como no lineal. 5.-Aprenderá los fundamentos y los métodos explícitos básicos para resolver ecuaciones diferenciales parciales</p>	<p>Resultados de Aprendizaje del módulo <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i></p>	<p>Tiempo dedicado al módulo: Elija un elemento.</p>
<p>4.1. Sistema de, ecuaciones diferenciales, ecuaciones diferenciales de orden superior 4.2. Problema del contorno, corolario problema de contorno lineal 4.3. Método de disparo no lineal 4.4. Clasificación de ecuaciones diferenciales parciales, problemas de valor inicial. 4.5. Problemas de valor de frontera, ecuación de difusión, 4.6. Esquema espacial centrado en el tiempo hacia delante, masa crítica. 4.7. Opcional; Ecuación de advection y de onda, Solución de la ecuación de advection, Esquema centrado en el tiempo y hacia delante en el espacio, Aplicaciones en la Ingeniería: Ingeniería Eléctrica: Simulación de corriente transitoria en un circuito eléctrico. Ingeniería Mecatrónica: El péndulo oscilante</p>	<p>4.1. Sistema de Ecuaciones Diferenciales, Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprender: Explicar los principios fundamentales de los sistemas de ecuaciones diferenciales y ecuaciones diferenciales de orden superior. Aplicar: Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales y ecuaciones de orden superior utilizando métodos analíticos y numéricos. Analizar: Evaluar las soluciones de ecuaciones diferenciales de orden superior en función de las condiciones iniciales y de contorno. <p>4.2. Problema del Contorno, Corolario Problema de Contorno Lineal</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprender: Describir los conceptos de 	<p>Recursos didácticos que se utilizarán</p> <p>Portafolio de evidencias que incluye problemas y ejercicios diversos</p> <p>Proyecto Integrador: Solución de Problemas Físicos Complejos (Aula y Extra-clase)</p> <p>Estas actividades están diseñadas para involucrar activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, combinando el trabajo individual y colaborativo, el desarrollo de habilidades de codificación y el análisis crítico de los resultados obtenidos.</p>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

	<p>problemas de contorno y sus aplicaciones en diferentes contextos físicos y matemáticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar: Formular y resolver problemas de contorno lineales en ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. • Evaluar: Criticar y seleccionar los métodos adecuados para resolver problemas de contorno lineales en base a su estabilidad y exactitud. <p>4.3. Método de Disparo No Lineal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender: Explicar el método de disparo no lineal y cómo se aplica a problemas de valor de frontera. • Aplicar: Implementar el método de disparo no lineal para resolver problemas de frontera en ecuaciones diferenciales. • Evaluar: Comparar la efectividad del método de disparo no lineal con otros métodos numéricos para la resolución de problemas de valor de frontera. <p>4.4. Clasificación de Ecuaciones Diferenciales Parciales, Problemas de Valor Inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender: Identificar y clasificar ecuaciones diferenciales parciales según su tipo (elípticas, parabólicas, hiperbólicas). • Aplicar: Resolver problemas de valor inicial para diferentes tipos de ecuaciones diferenciales parciales utilizando métodos adecuados. • Analizar: Analizar la estabilidad y convergencia de las soluciones para problemas de valor inicial en ecuaciones diferenciales parciales. <p>4.5. Problemas de Valor de Frontera, Ecuación de Difusión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender: Describir la ecuación de difusión y su relevancia en problemas de valor de frontera. 	
--	--	--

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar: Resolver problemas de valor de frontera utilizando la ecuación de difusión en contextos físicos y matemáticos. • Evaluar: Examinar la precisión de las soluciones de la ecuación de difusión y su comportamiento bajo diferentes condiciones de frontera. <p>4.6. Esquema Espacial Centrado en el Tiempo Hacia Delante, Masa Crítica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender: Explicar el esquema espacial centrado en el tiempo hacia adelante y su aplicación en la solución de ecuaciones diferenciales parciales. • Aplicar: Implementar el esquema espacial centrado en el tiempo hacia adelante para resolver problemas de difusión. • Evaluar: Evaluar la masa crítica en la solución de problemas físicos utilizando esquemas numéricos y discutir su importancia en la estabilidad de las soluciones. 	
<p>Actividades de Docente durante el módulo <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i></p>	<p>Actividades de Aprendizaje de estudiantes <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i></p>	<p>Productos de aprendizaje del módulo <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i></p>
<p>Basadas en la referencia [1] Alejandro L. Garcia, Numerical Methods for Physics (Prentice Hall, Englewood Cliffs) y los ejercicios mencionados:</p>	<p>Descripción de las actividades de aprendizaje para los estudiantes, basadas en la referencia [1] Alejandro L. Garcia, Numerical Methods for Physics (Prentice Hall, Englewood Cliffs) y los ejercicios mencionados:</p>	

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

Ejercicios de las páginas 224, 237, Listados 7 A.1, 7 A.2

- **Lección Magistral Guiada:** Introducir los métodos numéricos discutidos en las páginas 224 y 237 del libro, explicando los conceptos clave y la teoría subyacente. Realizar una demostración en el aula utilizando ejemplos sencillos que se relacionen con los ejercicios de las páginas mencionadas.
- **Resolución de Ejercicios en Clase:** Dedicar sesiones específicas para resolver los ejercicios de las páginas 224 y 237, así como los Listados 7 A.1 y 7 A.2. Involucrar a los estudiantes en la resolución paso a paso de los problemas, destacando el uso de métodos numéricos para obtener soluciones precisas.
- **Discusión y Análisis en Grupo:** Dividir a los estudiantes en grupos pequeños y asignarles partes de los ejercicios para resolver. Posteriormente, cada grupo presentará sus resultados y discutirá las diferentes técnicas utilizadas para llegar a la solución.

2. Ejercicios de la página 255, Listados 8 A.1, 8 A.2

- **Seminario Práctico:** Organizar un seminario donde se aborden los temas cubiertos en la página 255 y los Listados 8 A.1 y 8 A.2. Iniciar con una revisión de los conceptos y luego proceder a resolver los ejercicios, con énfasis en la interpretación de los resultados obtenidos.
- **Desarrollo de Código:** Guiar a los estudiantes en la implementación de los algoritmos presentados en los Listados 8 A.1 y 8 A.2, utilizando un lenguaje de programación como Python o MATLAB. Durante la clase,

1. Ejercicios de las páginas 224, 237, Listados 7 A.1, 7 A.2

- **Lectura Preparatoria:** Los estudiantes revisarán las páginas 224 y 237 del libro antes de la clase. Se les pedirá que anoten preguntas o dudas para discutir durante la lección, fomentando una participación activa.
- **Resolución Individual de Ejercicios:** Los estudiantes trabajarán de manera individual en los ejercicios de las páginas 224 y 237, así como en los Listados 7 A.1 y 7 A.2. Se espera que utilicen métodos numéricos para resolver los problemas, documentando cada paso del proceso de resolución.
- **Discusión en Grupo:** Los estudiantes se agruparán para comparar sus soluciones y discutir las diferentes estrategias empleadas. Esta actividad fomentará el aprendizaje colaborativo y la discusión crítica de métodos numéricos.
- **Presentación de Resultados:** Cada grupo presentará sus soluciones al resto de la clase, explicando los métodos utilizados y los resultados obtenidos. Esta actividad ayudará a reforzar la comprensión y a mejorar las habilidades de comunicación técnica.

2. Ejercicios de la página 255, Listados 8 A.1, 8 A.2

- **Resolución Colaborativa:** Los estudiantes trabajarán en parejas o pequeños grupos para resolver los ejercicios de la página 255 y los

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Sede Lagos de Moreno

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000



Programa de Unidad de Aprendizaje

<p>el docente ofrecerá apoyo y retroalimentación en tiempo real.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Formativa: Después de resolver los ejercicios, realizar una evaluación formativa para medir el nivel de comprensión de los estudiantes sobre los métodos numéricos aplicados y su habilidad para codificar soluciones. <p>3. Laboratorio de Cómputo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesión de Laboratorio: Organizar sesiones de laboratorio en las que los estudiantes utilicen software especializado para implementar los métodos numéricos discutidos en clase. Los laboratorios estarán diseñados para replicar los ejercicios del libro, permitiendo a los estudiantes aplicar los conceptos en un entorno computacional. • Proyecto de Integración: Asignar un proyecto de integración que combine los ejercicios de las páginas 224, 237 y 255, donde los estudiantes deban resolver un problema complejo utilizando los métodos numéricos aprendidos. Los estudiantes presentarán sus soluciones utilizando simulaciones por computadora y discutirán los resultados en una sesión final. • Asistencia Técnica: Durante las sesiones de laboratorio, el docente estará disponible para proporcionar asistencia técnica y responder preguntas sobre la implementación de los algoritmos y la interpretación de los resultados. 	<p>Listados 8 A.1 y 8 A.2. Esto fomentará el intercambio de ideas y la colaboración en la resolución de problemas complejos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementación en Código: Cada grupo deberá codificar las soluciones de los Listados 8 A.1 y 8 A.2 utilizando un lenguaje de programación adecuado (como Python o MATLAB). Los estudiantes deben documentar su código y explicar cómo implementaron los algoritmos numéricos. • Retroalimentación Cruzada: Los grupos intercambiarán sus códigos con otros grupos para revisar y proporcionar retroalimentación. Esta actividad permitirá a los estudiantes identificar errores comunes y mejorar sus habilidades de programación y análisis crítico. • Reflexión Escrita: Los estudiantes redactarán un breve informe reflexionando sobre los desafíos encontrados al implementar los métodos numéricos y cómo los superaron. Este informe se entregará como parte de la evaluación formativa. <p>3. Laboratorio de Cómputo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentos Computacionales: Los estudiantes asistirán a sesiones de laboratorio donde realizarán experimentos numéricos basados en los ejercicios discutidos en clase. Utilizarán software especializado para simular y analizar los problemas, aplicando los métodos numéricos aprendidos. • Proyecto Integrado: Se asignará a los estudiantes un proyecto en el laboratorio que combine los 	
---	--	--

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

	<p>ejercicios de las páginas 224, 237 y 255. El proyecto requerirá que los estudiantes apliquen múltiples métodos numéricos para resolver un problema más complejo. Deberán documentar sus hallazgos y presentar un informe final.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y Presentación de Resultados: Al finalizar el proyecto, los estudiantes presentarán sus resultados en una sesión de laboratorio. Esta presentación incluirá gráficos y simulaciones que ilustran sus soluciones, seguido de una discusión sobre la precisión y estabilidad de los métodos empleados. • Autoevaluación y Revisión: Los estudiantes realizarán una autoevaluación de su trabajo en el laboratorio, identificando áreas de mejora y cómo pueden aplicar lo aprendido en futuros problemas numéricos. 	
--	--	--

7. MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Las modalidades están diseñadas para ofrecer un enfoque integral al aprendizaje de métodos numéricos en ingeniería, asegurando que los estudiantes no solo comprendan los conceptos, sino que también puedan aplicarlos de manera efectiva en situaciones del mundo real:

Estrategias de Activación de Conocimientos Previos y Comprensión

- **Mapas Cognitivos y Conceptuales:** Los estudiantes crearán mapas cognitivos y conceptuales que les permitan visualizar y conectar los conceptos clave de los métodos numéricos. Esto ayuda a activar conocimientos previos y establecer un marco para la nueva información.
- **Enunciación de Algoritmos:** Se recomendará a los estudiantes que enuncien los pasos de algoritmos específicos para resolver problemas numéricos, lo que facilita la comprensión y retención de los procedimientos.
- **Mapas Mentales y Cuadros Sinópticos:** Estas herramientas visuales serán utilizadas para resumir y estructurar la información, permitiendo a los estudiantes organizar el contenido de manera

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

lógica y jerárquica.

2. Estrategias de Reproducción y Aplicación

- **Resolución de Problemas:** Los estudiantes trabajarán en problemas específicos que requieran la aplicación de métodos numéricos. Estos problemas serán progresivamente más complejos y estarán relacionados con el contexto real de la ingeniería, lo que facilita la aplicación práctica de los conceptos aprendidos.
- **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):** Se utilizarán problemas generadores como punto de partida para que los estudiantes teoricen y busquen estrategias de resolución. Esto fomenta la aplicación de los conocimientos en situaciones nuevas y diversas.

3. Estrategias de Creación y Análisis

- **Diseño de Algoritmos:** Los estudiantes serán desafiados a crear sus propios algoritmos para resolver problemas numéricos complejos. Esto no solo refuerza la comprensión, sino que también desarrolla habilidades creativas y de pensamiento crítico.
- **Análisis de Errores:** Los estudiantes realizarán un análisis de errores en la solución de problemas para identificar áreas de mejora y comprender mejor las limitaciones de los métodos numéricos empleados. Esta actividad fomenta una reflexión crítica sobre el proceso de resolución.

4. Modalidad de Trabajo Colaborativo

- **Trabajo en Pequeños Grupos:** Los estudiantes trabajarán en grupos de 3 a 5 integrantes para discutir, analizar y resolver problemas de manera colaborativa. Esto no solo promueve el aprendizaje compartido, sino que también desarrolla habilidades de comunicación y trabajo en equipo.
- **Interacción y Retroalimentación:** Los grupos de trabajo deberán interactuar continuamente para compartir ideas y estrategias. Se incentivará la autoevaluación y la coevaluación, donde los estudiantes reflexionen sobre su propio aprendizaje y evalúen el desempeño de sus compañeros.

5. Rol del Profesor

- **Facilitador y Asesor:** El profesor actuará como guía, ayudando a los estudiantes a identificar la información relevante y a desarrollar las habilidades necesarias para resolver los problemas. El docente evitará proporcionar soluciones directas, promoviendo en cambio la autonomía y el pensamiento crítico de los estudiantes.
- **Retroalimentación Continua:** Al concluir cada actividad, el profesor ofrecerá retroalimentación, promoviendo la autoevaluación y la coevaluación para que los estudiantes identifiquen áreas de mejora tanto individuales como grupales.

6. Evaluación

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

- **Evaluación Formativa y Sumativa:** Además de la evaluación continua a través de retroalimentación y coevaluación, se podrán realizar exámenes parciales. Estos exámenes pueden ser individuales o en binas, dependiendo del objetivo de la evaluación.
- **Exámenes en Binas o Individuales:** Si el profesor lo considera adecuado, los exámenes escritos parciales podrán realizarse en pares para fomentar la discusión y el trabajo en equipo, o de forma individual para evaluar el entendimiento personal.

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE		9. PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN	
<i>Distintos procesos de evaluación que pueden aplicarse en cada módulo.</i>		<i>Ninguna ponderación debe ser mayor al 50% del total.</i>	
<i>Proceso</i>	<i>Criterios de evaluación</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Proceso</i>
Actividades de aprendizaje.	Entregar en tiempo. En el formato solicitado. Presentación con orden y limpieza. Las respuestas son justificadas con argumentos matemáticos. Se da respuesta a las preguntas planteadas. Los ejercicios son resueltos.	40 %	Exámenes parciales
Producto integrador.	Problemario, Práctica, Proyecto, Diseño, Ensayo, etc. Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio de la matemática. La explicación del razonamiento es clara y detallada. La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva. Se apoya en recursos tecnológicos. Encuentra la solución al problema y la presenta dentro del contexto del mismo. Es presentado con los lineamientos de fondo y forma establecidos por el profesor. Se entrega con limpieza y puntualidad.	35 %	Examen departamental
Exámenes escritos (parcial, departamental).	Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio de la matemática. La explicación del razonamiento es clara y detallada. La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva.	15 %	Talleres
Autoevaluación.	Participé activamente en las actividades propuestas por el Profesor. Busqué información complementaria para favorecer mi aprendizaje sobre la temática abordada en clase. Colaboré con el trabajo del grupo para que todos pudiéramos llegar al logro de la tarea satisfactoriamente. Cumplí con mis actividades de forma puntual y ordenada siguiendo los lineamientos del profesor. Perseveré en la búsqueda de estrategias para llegar a la solución correcta del problema. Utilicé recursos tecnológicos que me ayudaron a resolver las situaciones planteadas.	10 %	Tarea
		100 %	
		10. ACREDITACIÓN DE LA UA	
		<i>Requisitos establecidos en la normatividad de la UdeG</i>	
		La acreditación de esta UA, en periodo ordinario y extraordinario, se sujeta a los lineamientos establecidos en el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara. Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, equivalencia o acreditación de acuerdo con la normatividad vigente. https://secgral.udg.mx/normatividad/general	

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



Programa de Unidad de Aprendizaje

	Logré los resultados de aprendizaje del módulo. Realicé mis actividades con honestidad, dedicando mi mejor esfuerzo en su realización.	
Co-evaluación.	Constantemente busca y sugiere soluciones a los problemas. Se incorpora al trabajo del grupo. Antepone las necesidades del grupo ante la suyas. Se dirige a sus compañeros con cortesía y respeto haciendo aportaciones significativas al trabajo del grupo. Usa bien el tiempo durante las tareas para asegurar que se realicen puntualmente sin que el grupo deba ajustar las fechas de trabajo por la demora de esta persona. Trae el material necesario a clase y siempre está listo para trabajar. Se mantiene enfocado en el trabajo que se necesita hacer.	

11. REFERENCIAS

Lista con al menos 3 referencias básicas y 3 complementarias utilizadas en la UA (libros de texto disponibles en biblioteca, y demás materiales de apoyo académico).

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1 S. C. Chapra, R. P. Canale; Métodos Numéricos para Ingenieros, 7ª ed., Mc Graw Hill, 2017.
- 2 Alejandro L. Garcia, Numerical Methods for Physics (Prentice Hall, Englewood Cliffs NJ, 2017).
- 3 R.L. Burden, J.D. Faires; Análisis Numérico, 9ª ed., Cengage Learning, 2011.
- 4 E.W. Cheney, D.R. Kincaid, J.J. Cortes; Métodos Numéricos y Computación, Cengage Learning, 2011.
- 5 H. Nieves, F.C. Dominguez; Métodos Numéricos: aplicados a la ingeniería, 4ª ed., Patria, 2012.
- 6 Métodos Numéricos con Matlab, Jhon H. Mathews, 3ra Edición, Pearson and Prentice Hall, 2007

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Mark Newman, Computational Physics Phyton, CreateSpace Independent Publishing Platform (7 de noviembre de 2012)

- Rubin H. Landau (Author), Manuel J Páez (Author), Cristian C. Bordeianu, Computational Physics: Problem Solving with Python, 3ra Edi 8 de septiembre de 2015

12. UA ELABORADA POR:

Lista de docentes que participaron en la última revisión o actualización de esta UA.

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Sede Lagos de Moreno

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



División de Estudios de la Biodiversidad
e Innovación Tecnológica

Programa de Unidad de Aprendizaje

- Dr. Rider Jaimes Reátegui
- Dr. Carlos Iván Méndez Barrientos

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Sede Lagos de Moreno

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000