



## Programa de Unidad de Aprendizaje

|  |                     |   |                    |
|--|---------------------|---|--------------------|
| <b>1. IDENTIFICACION</b>   |                     |   |                    |
| 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: <b>IE063</b>   |                     | Nombre de la UA: <b>Sistemas Dinámicos</b>                            |                    |
| Tipo de UA: <b>Curso - Taller</b>  | H Teoría: <b>40</b> | H Práctica: <b>20</b>   | Créditos: <b>6</b> |
| Conocimientos previos: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.   |                     |   |                    |
| UA prerequisite: <b>IE024 Ecuaciones diferenciales</b>   |                     | UA simultánea: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.            |                    |
| Área de Formación de la UA: <b>Optativa Abierta</b>  |                     | Eje curricular de la UA: Elija un elemento.                           |                    |
| Departamento responsable de la UA: <b>Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología</b>  |                     |   |                    |
| Academia: <b>Matemáticas Aplicadas</b>   |                     | Fecha de última revisión o actualización: <b>12 de agosto de 2024</b> |                    |

| <b>2. COMPETENCIAS</b>  |   |  |                                    |  |                                    |                                   |                                    |                                    |                    |
|---|---|--|------------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| <i>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.</i> |   |  |                                    |  |                                    |                                   |                                    |                                    |                    |
| 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 checked="" type="checkbox"/> AE-IMEC-1<br><input checked="" 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 | <b>Medio</b>       |
| <input type="checkbox"/> AE CACEI 2   | <input type="checkbox"/> AE-IMEC-5<br><input type="checkbox"/> AE-IMEC-6<br><input type="checkbox"/> AE-IMEC-13 | <input type="checkbox"/> AE-IBIO-2   | <input type="checkbox"/> AE-IELC-2 | <input type="checkbox"/> AE-INME-3<br><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 type="checkbox"/> AE CACEI 3   | <input type="checkbox"/> AE-IMEC-3<br><input type="checkbox"/> AE-IMEC-4<br><input type="checkbox"/> AE-IMEC-13 | <input type="checkbox"/> AE-IBIO-3<br><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<br><input type="checkbox"/> AE-IMEC-8  | <input type="checkbox"/> AE-IBIO-4<br><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<br><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<br><input type="checkbox"/> AE-IMEC-12                                      | <input type="checkbox"/> AE-IBIO-8   | <input type="checkbox"/> AE-IELC-6 | <input type="checkbox"/> AE-INME-6<br><input type="checkbox"/> AE-INME-7<br><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<br><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).



## 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).

Este curso ofrece una introducción a la dinámica de los sistemas físicos mediante la utilización de modelos matemáticos. Estos modelos están diseñados para ser lo suficientemente simples para facilitar su análisis y, al mismo tiempo, lo suficientemente detallados para representar con precisión la dinámica del sistema. Aunque no se requieren prerrequisitos formales, es fundamental contar con conocimientos previos en álgebra lineal, ecuaciones diferenciales, mecánica y electromagnetismo. Se recomienda completar este curso antes de tomar la materia de Teoría de Control.

Al concluir el curso los estudiantes deberán ser capaces de:

Aplicar modelos matemáticos simples para describir la dinámica de los sistemas físicos.  
Analizar las respuestas transitorias y de frecuencia de estos sistemas.

Identificar y describir los conceptos fundamentales de sistemas dinámicos.  
Explicar el proceso para derivar las ecuaciones de estado de sistemas dinámicos básicos.  
Utilizar métodos matemáticos básicos para analizar sistemas dinámicos e interpretar los resultados obtenidos.  
Evaluar los sistemas dinámicos mediante la identificación y caracterización de sus puntos críticos.  
Reconocer y clasificar sistemas dinámicos no lineales, y entender cómo el comportamiento de estos sistemas varía en función de sus parámetros.

### 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.

- **Conozca el proceso de modelación matemática de un sistema dinámico.**
- Represente el modelo matemático de un sistema dinámico mediante sus ecuaciones de estado y de salida.
- Resuelva las ecuaciones diferenciales lineales que modelan sistemas dinámicos.
- Describa el comportamiento de las soluciones en el espacio de fase de un sistema dinámico bidimensional a partir del campo de direcciones o de los puntos fijos del sistema de ecuaciones.

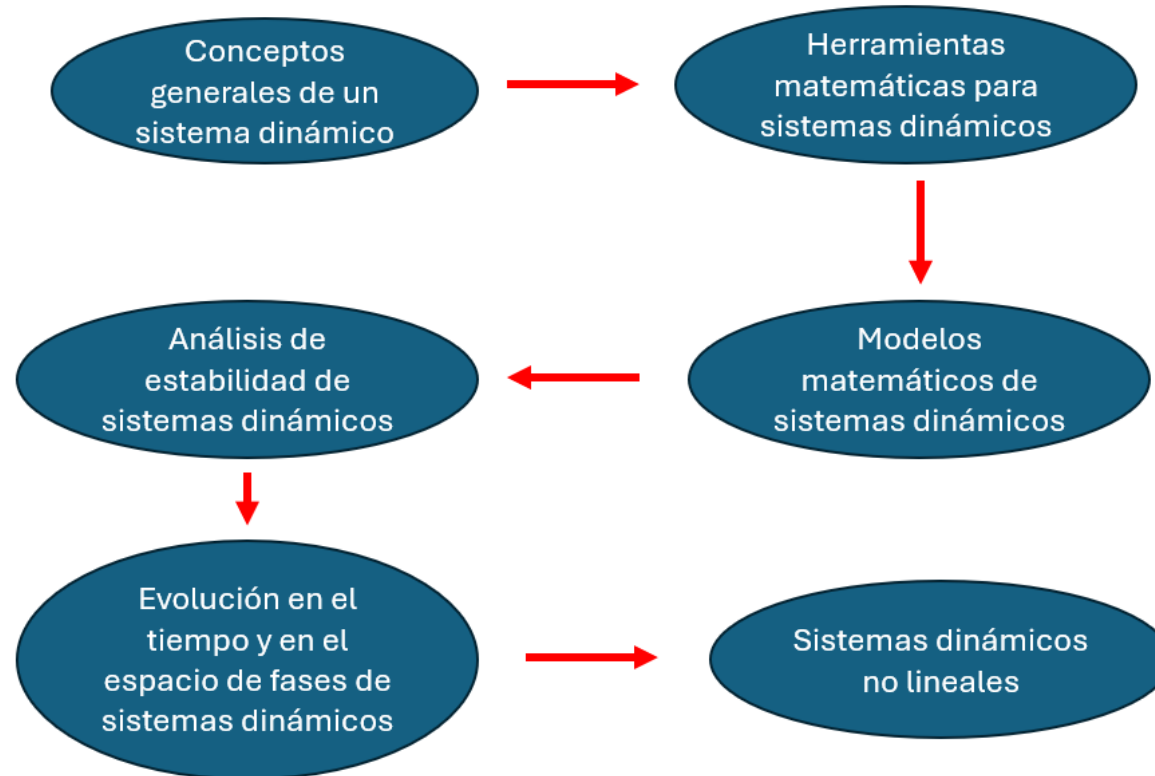
Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

### 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

### 6. CONTENIDO TEMÁTICO DE LA UA

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.

| Módulo 1. Introducción  | Resultados de Aprendizaje del módulo<br><i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>   | Tiempo dedicado al módulo: Elija un elemento.   |
|---|--|---|
| <p>Conceptos Generales de un Sistema Dinámico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas: su modelado, análisis y control. Variables de entrada y salida. Diagrama de bloques. Ejemplo de un sistema físico.</li> <li>• Control de lazo abierto y cerrado.</li> <li>• Espacio de estados y variables de estado.</li> <li>• Ecuaciones de salida.</li> <li>• Clasificación de los modelos: SISO, MISO, SIMO, MIMO</li> </ul> <p>Herramientas Matemáticas para Sistemas Dinámicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes, homogéneas y no homogéneas.</li> <li>• Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.</li> </ul> | <p>El estudiante:</p> <p>Conoce el proceso de modelado matemático.</p> <p>Representa un sistema dinámico a través de un par de ecuaciones matriciales: La ecuación para las variables de estado y la ecuación para las salidas.</p> <p>Clasifica los modelos de acuerdo a sus entradas y sus salidas.</p> <p>Resuelve ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.</p> | <p><b>Recursos didácticos que se utilizarán</b></p> <p>Pintarrón y marcadores.</p> <p>Presentaciones en powerpoint.</p> |
| <p><b>Actividades de Docente durante el módulo</b><br/><i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i></p>  | <p><b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b><br/><i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i></p>  | <p><b>Productos de aprendizaje del módulo</b><br/><i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i></p>         |
| <p>Exposición del profesor.<br/>Resolución de problemas.<br/>Resolución de dudas.</p>   | <p>Resolución de problemas.</p> <p>Estudio en casa.</p>  | <p>Tareas y exámenes parciales.</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

| <b>Módulo 2. Modelos matemáticos de sistemas dinámicos</b>  | <b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b><br><i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>   | <b>Tiempo dedicado al módulo:</b> Elija un elemento.  |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Oscilador de resorte con y sin amortiguamiento y con fuerza externa.</li> <li>Péndulo matemático y físico con y sin amortiguamiento.</li> <li>Movimiento de un cohete de masa variable.</li> <li>Circuitos RLC con fuerza electromotriz.</li> <li>Sistemas fluidicos.</li> <li>Fenómenos de resonancia.</li> </ul> | <p>El estudiante:</p> <p>Conoce el proceso de modelación de distintos sistemas físicos.</p> <p>Identifica el fenómeno de resonancia en distintos sistemas físicos.</p> <p>Resuelve las ecuaciones que modelan estos sistemas físicos.</p> | <b>Recursos didácticos que se utilizarán</b>  |
|   |   | <p>Pintarrón y marcadores.</p> <p>Presentaciones en powerpoint.</p>                                     |
| <b>Actividades de Docente durante el módulo</b><br><i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>  | <b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b><br><i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>   | <b>Productos de aprendizaje del módulo</b><br><i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i> |
| <p>Exposición del profesor.</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Resolución de dudas.</p>   | <p>Resolución de problemas.</p> <p>Estudio en casa.</p>   | <p>Tareas y exámenes parciales.</p>   |

| <b>Módulo 3. Análisis de estabilidad de sistemas dinámicos</b>  | <b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b><br><i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>  | <b>Tiempo dedicado al módulo:</b> Elija un elemento.   |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Puntos críticos y estabilidad de un sistema dinámico.</li> <li>Campo de direcciones y puntos críticos. Vectores y valores propios</li> <li>Tipos de puntos críticos: nodo, silla de montar, centro y espiral.</li> <li>Puntos críticos de sistemas no lineales por linealización.</li> </ul> | <p>El estudiante:</p> <p>Identifica los puntos críticos de un sistema dinámico.</p> <p>Grafica el campo de direcciones de un sistema de ecuaciones diferenciales lineales.</p> | <b>Recursos didácticos que se utilizarán</b>   |
|   |  | <p>Pintarrón y marcadores.</p> <p>Presentaciones en powerpoint.</p> <p>Uso de software de graficación.</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

| <b>Actividades de Docente durante el módulo</b><br><i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i> | <b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b><br><i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i> | <b>Productos de aprendizaje del módulo</b><br><i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i> |
|--|---|---|
| Exposición del profesor.<br>Resolución de problemas.<br>Resolución de dudas.   | Resolución de problemas.<br><br>Estudio en casa.  | Tareas y exámenes parciales.  |

| <b>Módulo 4. Evolución de sistemas dinámicos no lineales.</b>   | <b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b><br><i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>  | <b>Tiempo dedicado al módulo: Elija un elemento.</b>  |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolución de sistemas dinámicos en el tiempo y en el espacio de fases</li> <li>• Evolución de sistemas dinámicos en el tiempo y espacio de fases.</li> <li>• Sistemas dinámicos no lineales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Osciladores de Van der Pol y Duffing.</li> <li>○ Atractores de Lorenz y Rössler</li> <li>○ Circuito Chua.</li> </ul> </li> </ul> | <p>El estudiante:</p> <p>Identifica y grafica la evolución de un sistema dinámico no lineal en el tiempo y en el espacio de fases.</p> | <p><b>Recursos didácticos que se utilizarán</b></p> <p>Pintarrón y marcadores.</p> <p>Presentaciones en powerpoint.</p> |
| <b>Actividades de Docente durante el módulo</b><br><i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>  | <b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b><br><i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>                        | <b>Productos de aprendizaje del módulo</b><br><i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>                 |
| Exposición del profesor.<br>Resolución de problemas.<br>Resolución de dudas.  | Resolución de problemas.<br><br>Estudio en casa.   | Video hecho por el estudiante mostrando un sistema dinámico no lineal y su evolución, además tareas y exámenes.         |

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

### 7. MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

En la presente unidad de aprendizaje se sugieren diversas estrategias ya sea para activar conocimientos o comprensión, reproducción, aplicación o creación, entre las que se recomiendan, enunciar los pasos de algún algoritmo, mapas cognitivos, mapas mentales, cuadro sinóptico, diagramas, investigación, mapas conceptuales, resolución de problemas, aprendizaje basado en problemas, entre otras. Es importante que las situaciones estén relacionadas al contexto de los estudiantes y de ser necesario hacer un análisis de errores en la solución de problemas. Se recomienda que las diversas situaciones se aborden a partir de un problema generador, para representarlo en forma abstracta y a partir de él, teorizar al respecto y buscar estrategias para explicar el comportamiento de la situación y poder con ello resolver el problema. Las actividades de aprendizaje que se diseñen pueden incluir uno o más de los contenidos mencionados, e ir aumentando el grado de complejidad de estas **de acuerdo con el nivel de logro del AE propuesto**. Se recomienda que los alumnos trabajen en pequeños grupos formados de 3 a 5 integrantes, para que, en forma colaborativa, analicen los problemas y diseñen estrategias para resolverlos. El proceso de interacción de los estudiantes les facilita la comprensión del problema y favorece su resolución, además de comprometer al estudiante de su aprendizaje y el de sus compañeros, se pretende que detecte sus necesidades, ya sea de conocimientos o el desarrollar nuevas habilidades, busque la información necesaria para posteriormente volver al problema y resolverlo. El profesor deberá actuar como facilitador o asesor, sin plantear las soluciones de los problemas propuestos a los estudiantes, guiándolos hacia ellas, ayudándolos a identificar la información relevante y necesaria para encontrar la solución, motivándolos a trabajar en forma colaborativa. Al concluir cada una de las actividades se invita al profesor a retroalimentar a los alumnos, si lo considera pertinente, promoviendo la **autoevaluación** con el propósito de que el alumno reconozca en que puede mejorar y la **co-evaluación** entre sus pares, la cual tiene dos intenciones, la primera, los alumnos valoren el desempeño de sus pares y la segunda, le permite al docente reconocer el proceso de colaboración al interior de los pequeños grupos y comprobar también el desempeño individual, a través de la percepción de sus compañeros y con ello, poder retroalimentar asertivamente a los estudiantes. Si el profesor lo considera pertinente, los exámenes parciales escritos pueden realizarse en binas o en forma individual.

### 8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

*Distintos procesos de evaluación que pueden aplicarse en cada módulo.*

### 9. PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN

*Ninguna ponderación debe ser mayor al 50% del total.*

| Proceso                     | Criterios de evaluación  | Porcentaje           | Proceso  |
|-----------------------------|--|----------------------|--|
| Actividades de aprendizaje. | Entregar en tiempo.<br>En el formato solicitado.<br>Presentación con orden y limpieza.<br>Las respuestas son justificadas con argumentos matemáticos.<br>Se da respuesta a las preguntas planteadas.<br>Los ejercicios son resueltos.  | 35 %<br>25 %<br>40 % | Examen final<br>Producto integrador de la UA (Video)<br>Exámenes parciales (Problema de tarea) |
|                             | Producto integrador.   | 100 %                |  |
|                             | <b>Problemario, Práctica, Proyecto, Diseño, Ensayo, etc.</b><br>Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio de la matemática.<br>La explicación del razonamiento es clara y detallada.<br>La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva.<br>Se apoya en recursos tecnológicos.<br>Encuentra la solución al problema y la presenta dentro del contexto del mismo. |                      |  |

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

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | Es presentado con los lineamientos de fondo y forma establecidos por el profesor.<br>Se entrega con limpieza y puntualidad.   | <b>10. ACREDITACIÓN DE LA UA</b><br><i>Requisitos establecidos en la normatividad de la UdeG</i>  |
| Exámenes escritos (parcial, departamental). | Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio de la matemática.<br>La explicación del razonamiento es clara y detallada.<br>La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva.  | 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.<br><a href="https://secgral.udg.mx/normatividad/general">https://secgral.udg.mx/normatividad/general</a> |
| Autoevaluación.                             | Participé activamente en las actividades propuestas por el Profesor.<br>Busqué información complementaria para favorecer mi aprendizaje sobre la temática abordada en clase.<br>Colaboré con el trabajo del grupo para que todos pudiéramos llegar al logro de la tarea satisfactoriamente.<br>Cumplí con mis actividades de forma puntual y ordenada siguiendo los lineamientos del profesor.<br>Perseveré en la búsqueda de estrategias para llegar a la solución correcta del problema.<br>Utilicé recursos tecnológicos que me ayudaron a resolver las situaciones planteadas.<br>Logré los resultados de aprendizaje del módulo.<br>Realicé mis actividades con honestidad, dedicando mi mejor esfuerzo en su realización. |   |
| Co-evaluación.                              | Constantemente busca y sugiere soluciones a los problemas.<br>Se incorpora al trabajo del grupo.<br>Antepone las necesidades del grupo ante la suyas.<br>Se dirige a sus compañeros con cortesía y respeto haciendo aportaciones significativas al trabajo del grupo.<br>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.<br>Trae el material necesario a clase y siempre está listo para trabajar.<br>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).*

- Dennis G. Zill, Warren S. Wright Ecuaciones diferenciales con Problemas de Valor en la frontera, Brooks/Cole Cengage Learning, México, 9na Ed. 2018.
- Básica ...
- Blanchard, Devaney, Hall. Ecuaciones Diferenciales, 2011. **Este libro está orientado a sistemas dinámicos.**
- George F. Simmons & Steven G. Krantz, Ecuaciones diferenciales, McGraw Hill México, 2007. **Este libro trae capítulos sobre sistemas dinámicos.**
- William Bolton, Ingeniería de Control, Alfaomega, México 2005.

*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).*





UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA  
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



División de Estudios de la Biodiversidad  
e Innovación Tecnológica

## Programa de Unidad de Aprendizaje

### 12. UA ELABORADA POR:

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

- Dr. Héctor Vargas Rodríguez
- ...
- ...
- ...
- ...

*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