



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias			IC585
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso	Básica Común Obligatoria	8
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
IC578 Calculo diferencial e integral		Ninguno	Ninguno
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
60		0	60
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Lic. En ingeniería Civil.		1) Planeación, Construcción y administración de obra civil. 2) Diseño de obra civil.	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Matemáticas		Ecuaciones Diferenciales	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
María del Socorro Real Guerrero.		16/10/2017	



**2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA**

**Presentación**

Las Ecuaciones Diferenciales (ED) ofrecen poderosas herramientas para explicar el comportamiento de procesos con cambios dinámicos. Muchas de las leyes de la naturaleza, en Física, Química, Biología, Ingeniería y Astronomía encuentran su expresión más natural en el lenguaje de ED, es decir, son el lenguaje de la naturaleza. Las aplicaciones también abundan en las matemáticas, en la geometría, análisis armónico y diseño de modelos y otros campos de la matemática.

**Relación con el perfil**

**Modular**

Esta UA capacita a los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería en Civil para resolver problemas relacionados con tipos de estructuras requeridas en obras civiles. También analiza los distintos estudios para tomar decisiones para la realización de obras civiles

**De egreso**

Las ecuaciones diferenciales ordinarias permiten al profesional de la Ingeniería en Civil desarrollar habilidades para modelar, analizar y diseñar obras civiles de acuerdo con los diferentes tipos y características de materiales.

**Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura**

**Transversales**

Planifica y trabaja en equipo.  
Desarrolla un buen nivel de abstracción.  
Transfiere conocimientos teóricos a situaciones reales.  
Investiga en literatura reciente.  
Retiene información.  
Comunica sus ideas.  
Resuelve problemas reales

**Genéricas**

Planifica y trabaja en equipo con otros ingenieros civiles  
Transfiere conocimientos teóricos a situaciones reales de la ingeniería civil.  
Investiga sobre problemas sociales relevantes a obras públicas y su impacto social, así como en el uso de suelo e infraestructuras.

**Profesionales**

Colabora con otros profesionales para describir procesos reales usando ecuaciones diferenciales.  
Aplica métodos de solución de ecuaciones diferenciales en el área laboral.  
Identifica las situaciones que se pueden modelar mediante una ecuación diferencial.  
Construye ideas propias de cómo dar solución a problemas, optimizando recursos y obteniendo el máximo beneficio posible.

**Saberes involucrados en la UA o Asignatura**

**Saber (conocimientos)**

- Ecuaciones diferenciales de primer orden y problemas de valor inicial.
- Ecuaciones de segundo orden.
- Ecuaciones de orden superior.
- Transformada de Laplace y su inversa.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

**Saber hacer (habilidades)**

Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria y resuelve con el método adecuado.  
  
Resuelve problemas de valor inicial.  
  
Utiliza transformada de Laplace para resolver problemas de valor inicial (de ecuaciones de orden superior y/o sistemas).

**Saber ser (actitudes y valores)**

Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros.  
  
Respeto las normas y acuerdos establecidos por el grupo y el profesor.  
  
Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza.  
  
Tener disposición para trabajar de forma individual y colaborativa

**Producto Integrador Final de la UA o Asignatura**



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

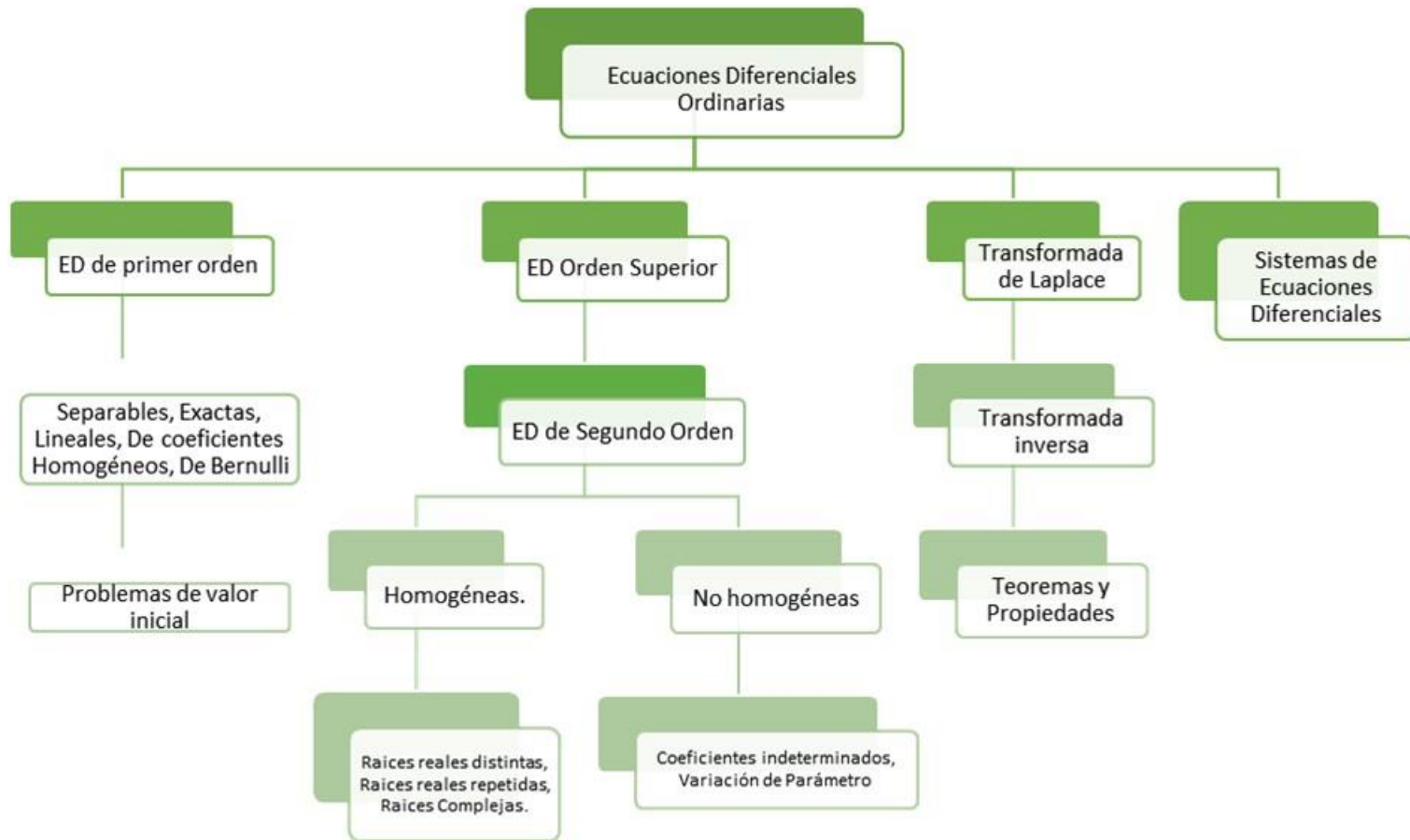
**Título del Producto:** Portafolio de actividades.

**Objetivo:** Evidenciar las actividades (tareas, exámenes) realizadas durante el semestre con el fin de mostrar los avances logrados para acreditar la UA.

**Descripción:** Es un portafolio solo de la UA, que se va realizando durante el semestre donde integre todas las actividades realizadas por el alumno en las cuales se revisaran en tiempo y forma.



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





**4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS**

**Unidad temática 1:**

**Objetivo de la unidad temática:** Reconocer las ecuaciones diferenciales de primer orden, así como identificar estrategias y métodos para su solución.

**Introducción:** En esta unidad se estudia la clasificación de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, así como los diferentes métodos para la resolución de las ED, problemas de valor inicial y determinar bajo qué condiciones se garantiza una solución única de una ecuación diferencial.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1 Introducción a las ecuaciones diferenciales 1.1.1 Definición y clasificación. 1.1.2 Problemas de valor inicial. 1.2 Ecuaciones separables 1.3 Ecuaciones exactas y factor de integración. 1.4 Ecuaciones lineales 1.5 Ecuaciones de coeficientes homogéneos. 1.6 Ecuaciones de Bernoulli.	-Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria y resuelve con el método adecuado. -Resuelve problemas de valor inicial. -Respeto las normas y acuerdos establecidos por el grupo y el profesor. -Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros. -Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza. -Demuestra disposición para trabajar de forma individual y colaborativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen parcial 1.</li> <li>Portafolio de actividades y/o tareas.</li> </ul>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Lluvia de ideas para identificar una ecuación diferencial lineal, homogénea de primer orden.  Exposición en pizarrón de las definiciones: ecuaciones diferenciales, linealidad y clasificación, junto con problemas de valor inicial.	Realiza investigación previa.  Participa en la lluvia de ideas expresando respetuosamente sus opiniones.	Tarea y/o reporte de investigación previa	Pizarrón, marcadores, cuaderno, material bibliográfico, referencias electrónicas y/o TIC'S	2
Da las instrucciones a los estudiantes para realizar en equipo la clasificación	Participa y colabora en equipo en la realización de la actividad propuesta por	Trabajo en equipo. (ejercicios)	Apuntes, libro, Ejercicios para la	2



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

de ED y ejemplos de problemas de valor inicial.	el docente.		clase impresos y/o electrónicos	
Exposición de los métodos para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden del tipo: variable separables, de coeficientes homogéneos, Exactas, Factor integrante, lineales y Bernoulli. • Dirige el trabajo en equipo para identificar el tipo de ecuación diferencial y resolverla por el método adecuado.	Participa y colabora en equipo en la realización de las actividades propuestas por el docente. Resuelve ecuaciones de primer orden, identificando cada método utilizado en clase.	Reporte y/o tareas. Trabajo en equipo (ejercicios en clase)	Apuntes, libro, Ejercicios para la clase impresos y/o electrónicos.	9
<b>Unidad temática 2: Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden</b>				
<b>Objetivo de la unidad temática:</b> Familiarizarse con las técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.				
<b>Introducción:</b> Las ecuaciones diferenciales de segundo orden se presentan como una herramienta matemática para resolver problemas. De aquí que el estudiante obtendrá las bases necesarias para comprender la conexión de los conocimientos teóricos adquiridos con problemas que requieren una solución algebraica y práctica en una amplia gama de disciplinas.				
<b>Contenido temático</b>		<b>Saberes involucrados</b>		<b>Producto de la unidad temática</b>
2.1 Teoría preliminar de ecuaciones diferenciales de segundo orden. 2.2 Ecuaciones lineales homogéneas de coeficientes constantes. 2.2.1 Raíces reales distintas. 2.2.2 Raíces reales repetidas. 2.2.3 Raíces complejas. 2.3 Ecuaciones lineales No homogéneas. 2.3.1 Coeficientes indeterminados (método de superposición) 2.3.2 Variación de parámetro. 2.4 Ecuación de Cauchy-Euler.		-Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria y resuelve con el método adecuado. -Resuelve problemas de valor inicial. -Respeto las normas y acuerdos establecidos por el grupo y el profesor. -Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros. -Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza. -Demuestra disposición para trabajar de forma individual y colaborativa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen parcial 2.</li> <li>Portafolio de actividades y/o tareas.</li> </ul>
<b>Actividades del docente</b>	<b>Actividades del estudiante</b>	<b>Evidencia de la actividad</b>	<b>Recursos materiales y</b>	<b>Tiempo destinado</b>
Expone el método para resolver ecuaciones diferenciales lineales homogéneas con coeficientes constantes de segundo orden.	Participación activa en clase.  Resolver actividades y/o tareas propuestas para encontrar la solución de una ecuación diferencial homogénea de	Entrega de actividades y/o tareas.	Apuntes, libro de texto, ejercicios para la clase impresos y/o electrónicos.	2



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	segundo orden			
Muestra un ejemplo del tipo de solución de una ED con raíces reales distintas y repetidas, y raíces complejas. <ul style="list-style-type: none"> <li>Dirige actividades para resolver ecuaciones diferenciales homogéneas de segundo orden.</li> </ul>	Participación activa en clase.  Resolver actividades y/o tareas propuestas para encontrar la solución de una ecuación diferencial homogénea de segundo orden	Entrega de actividades y/o tareas.	Apuntes, libro de texto, ejercicios para la clase impresos y/o electrónicos.	6
Expone los métodos y Da ejemplos para resolver Ecuaciones diferenciales no homogéneas de segundo orden: coeficientes indeterminados y variación de parámetro. <ul style="list-style-type: none"> <li>Dirige actividades para resolver ecuaciones no homogéneas de orden superior.</li> </ul>	Participación activa en clase.  Resolver actividades y/o tareas propuestas para encontrar la solución de una ecuación diferencial no homogénea de segundo orden	Entrega de actividades y/o tareas.	Apuntes, libro de texto, ejercicios para la clase impresos y/o electrónicos.	6

### Unidad temática 3: Ecuaciones diferenciales de orden superior.

**Objetivo de la unidad temática:** Familiarizarse con las técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.

**Introducción:** Las ecuaciones diferenciales de orden superior representan una herramienta matemática para resolver problemas que se presentan en fenómenos de la naturaleza. De aquí que el estudiante obtendrá las bases necesarias para hacer la conexión de los conocimientos teóricos adquiridos con problemas que requieren una solución algebraica y práctica en una amplia gama de disciplinas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
3.1 Teoría general de ecuaciones diferenciales de orden $n$ . 3.1.1 Funciones linealmente independientes. 3.1.2 Wronskiano. 3.1.3 Conjunto fundamental de soluciones. 3.2 Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas. 3.3 Ecuaciones diferenciales lineales No homogéneas.	-Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria y resuelve con el método adecuado. -Resuelve problemas de valor inicial. -Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros. -Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza. -Demuestra disposición para trabajar de forma individual y colaborativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen parcial 3.</li> <li>Portafolio de actividades y/o tareas.</li> </ul>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Da a conocer la teoría general de las ecuaciones diferenciales lineales de orden superior como: calcular el Wronskiano y determinar el conjunto fundamental de soluciones, .	Tomar apuntes y/o investigación previa de temas relacionados con las ecuaciones de orden superior.	Entrega de reporte y/o tareas.  Resolver actividades	Pizarrón, marcadores, material bibliográfico y/o TIC'S.	2



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		propuestas y/o tareas.		
<p>Expone el método y da ejemplos para resolver Ecuaciones homogéneas lineales con coeficientes constantes de orden superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dirige actividades para resolver ecuaciones diferenciales homogéneas de orden superior.</li> </ul>	<p>Participación activa en clase.</p> <p>Resolver actividades y/o tareas propuestas para encontrar la solución de una ecuación diferencial homogénea de orden superior</p>	Entrega de actividades y/o tareas.	Apuntes, libro de texto, ejercicios para la clase impresos y/o electrónicos.	4
<p>Expone los métodos y Da ejemplos para resolver Ecuaciones diferenciales no homogéneas de orden superior: coeficientes indeterminados y variación de parámetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dirige actividades para resolver ecuaciones no homogéneas de orden superior.</li> </ul>	<p>Participación activa en clase.</p> <p>Resolver actividades y/o tareas propuestas para encontrar la solución de una ecuación diferencial no homogénea de orden superior</p>	Entrega de actividades y/o tareas.	Apuntes, libro de texto, ejercicios para la clase impresos y/o electrónicos.	4

## Unidad temática 4: Transformada de Laplace

**Objetivo de la unidad temática** Utilizar la transformada de Laplace y su Transformada inversa para resolver ecuaciones diferenciales lineales con valores iniciales (problemas de valor inicial).

**Introducción:** La transformada de Laplace permite obtener soluciones explícitas en problemas con valores iniciales, en especial cuando el término no homogéneo es discreto.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>4.1 Transformada de Laplace.</p> <p>4.1.1 Definición y propiedades de linealidad.</p> <p>4.1.2 Formulas de transformada de Laplace.</p> <p>4.2 Transformada inversa de Laplace.</p> <p>4.2.1 Definición, propiedades de linealidad.</p> <p>4.2.2 Fracciones Parciales para calcular la transformada inversa.</p> <p>4.3 Teoremas y propiedades adicionales.</p> <p>4.3.1 Primer teorema de traslación.</p> <p>4.3.2 Transformada de Laplace de la función escalón.</p> <p>4.3.3 Segundo teorema de traslación.</p> <p>4.3.4 Teorema de convolución.</p> <p>4.4 Solución de ecuaciones diferenciales usando transformada de Laplace.</p>	<p>-Utiliza transformada de Laplace para resolver problemas de valor inicial (de ecuaciones de orden superior y/o sistemas).</p> <p>-Resuelve problemas de valor inicial.</p> <p>-Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza.</p> <p>-Demuestra disposición para trabajar de forma individual y colaborativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen parcial 4.</li> <li>Portafolio de actividades y/o tareas.</li> <li>Formulario.</li> </ul>





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Expone la teoría y da ejemplos de la transformada de Laplace y sus propiedades.</p> <p>Dirige actividades para calcular la transformada de Laplace de funciones continuas y seccionalmente continuas.</p>	<p>Investigación previa Realización y/o investigación de formulario (impreso, electrónico, escrito,...)</p> <p>Participación activa en clase.</p> <p>Resolver actividades y/o tareas propuestas para calcular la transformada de Laplace (diferentes funciones en general)</p>	<p>Reporte y/o apunte.</p> <p>Actividades y/o tareas</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno, material bibliográfico, referencias electrónicas y/o TIC'S</p>	6
<p>Expone la teoría y da ejemplos de la transformada inversa de Laplace y sus propiedades.</p> <p>Dirige actividades para calcular la transformada inversa de Laplace de funciones continuas y seccionalmente continuas</p>	<p>Realización y/o investigación de formulario (impreso, electrónico, escrito,...)</p> <p>Participación activa en clase.</p> <p>Resolver actividades y/o tareas propuestas para calcular la transformada inversa de Laplace (diferentes funciones en general)</p>	<p>Reporte y/o apunte.</p> <p>Actividades y/o tareas.</p>	<p>Apuntes, libro de texto, ejercicios para la clase impresos y/o electrónicos.</p>	6
<p>Expone el método para resolver un problema de valor inicial mediante la transformada de Laplace.</p> <p>Dirige actividades para resolver un problema de valor inicial usando transformada de Laplace.</p>	<p>Participación activa en clase.</p> <p>Resolver actividades y/o tareas propuestas para encontrar la solución de un problema de valor inicial usando transformada de Laplace.</p>	<p>Reporte y/o apunte.</p> <p>Actividades y/o tareas.</p>	<p>Apuntes, libro de texto, ejercicios para la clase impresos y/o electrónicos.</p>	4
<b>Unidad temática 5: Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.</b>				
<p><b>Objetivo de la unidad temática:</b> Aplicar la transformada de la Laplace y su inversa para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con valores iniciales.</p> <p><b>Introducción:</b> Es habitual emplear la transformada de Laplace para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de coeficientes constantes, siendo un método eficiente para simplificar los problemas.</p>				
Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
<p>5.1 Teoría de sistemas de ecuaciones diferenciales.</p> <p>5.2 Método con transformada de Laplace para un sistema.</p>	<p>-Utiliza transformada de Laplace para resolver problemas de valor inicial (de ecuaciones de orden superior y/o sistemas).</p> <p>-Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza.</p>	<p>Portafolio de actividades y/o apuntes.</p>		



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		-Demuestra disposición para trabajar de forma individual y colaborativa		
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Expone el método de solución de un sistema de ecuaciones diferenciales usando transformada de Laplace.</p> <p>Dirige actividades para resolver un sistema de ecuaciones diferenciales usando transformada de Laplace.</p>	<p>Investigación previa de la teoría básica de sistemas de ecuaciones diferenciales.</p> <p>Participación activa en clase.</p> <p>Resolver actividades y/o tareas propuestas para sistemas de ecuaciones diferenciales.</p>	<p>Reporte y/o apuntes.</p> <p>Actividades y/o tareas.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno, material bibliográfico, referencias electrónicas y/o TIC'S</p> <p>Apuntes, libro de texto, ejercicios para la clase impresos y/o electrónicos.</p>	7



**5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**

**Requerimientos de acreditación:**

Cumplir con el 80 % de asistencia al curso y de entrega de actividades, para considerarse acreditado.

**Criterios generales de evaluación:**

100% Actividades de aprendizaje (de las cuales son tareas, investigaciones, exámenes parciales y/u otros) (ponderación en porcentaje para cada uno de los rublos es asignado por el profesor a cargo de la materia).

**Evidencias o Productos**

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Exámen parcial, investigaciones y tareas.	-Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria de primer orden y la resuelve con el método adecuado. -Resuelve problemas de valor inicial. -Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros	Ecuaciones Diferenciales de primer orden.	25 %
Exámen parcial, investigaciones y tareas.	-Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria de segundo orden (homogénea y no homogénea) y la resuelve con el método adecuado. -Resuelve problemas de valor inicial. -Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros	Ecuaciones diferenciales de segundo orden.	20 %
Exámen parcial, investigaciones y tareas.	-Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria de orden superior (homogénea y no homogénea) y la resuelve con el método adecuado. -Resuelve problemas de valor inicial. -Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros	Ecuaciones diferenciales de segundo orden.	20%
Exámen parcial, investigaciones y tareas.	-Utiliza y resuelve con transformada de Laplace y su inversa, problemas de valor inicial. -Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros	Transformada de Laplace.	25 %

**Producto final**

Descripción	Evaluación	Ponderación
<b>Título:</b> Portafolio de actividades.	<b>Criterios de fondo:</b> el portafolio debe contener: tareas corregidas, apuntes completos, investigaciones realizadas durante el curso. <b>Criterios de forma:</b> Datos de alumno completos, limpieza, ortografía y puntualidad.	10 %
<b>Objetivo:</b> Evidenciar las actividades (tareas, exámenes e investigaciones) realizadas durante el semestre con el fin de mostrar los avances logrados para acreditar la UA.		
<b>Caracterización</b> Es un portafolio solo de la UA, que se va realizando durante el semestre donde integre todas las actividades realizadas por el alumno en las cuales se revisaran en tiempo y forma.		

**Otros criterios**

Criterio	Descripción	Ponderación
Ninguno		0 %



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## 6. REFERENCIAS Y APOYOS



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## Referencias bibliográficas

### Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Zill, Dennis G.	2011	Ecuaciones Diferenciales con problemas en la frontera	Cengage Learning	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>

### Referencias complementarias

Carmona, Isabel J.	2011	Ecuaciones Diferenciales	Pearson	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>
Nagle, R. Kent., Saff, Edward B., Snider, Arthur D.	2005	Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera	Pearson	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>
Espinosa Herrera, Ernesto, Canals Navarrete, Ignacio, Muñoz Maya, Ismael,	2011	Ecuaciones diferenciales ordinarias (introducción)	Reverté	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>
Olmos Gómez, Miguel Angel; De la Cruz García, Elba Lilia; Arriaga Gutiérrez, Ma Merced.	2013	Introducción a las ecuaciones diferenciales	Amate.	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>

### Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1:

<http://www.unicos.com>  
<https://youtu.be/TIE5hadakSo>  
<http://goo.gl/NTVaal>

Unidad temática 2:

<http://www.unicos.com>

Unidad temática 3:

<http://www.unicos.com>

Unidad temática 4:

<http://www.unicos.com>  
<http://youtube.com/chzelada>