



# 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                              |                           |  | IC682             |
| 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   |                   |
| IC681 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 en topografía geomática.                      |                           | 1) Topografía.<br>2) Geomática.<br>3) replanteo de obras de ingeniería |                   |
| Departamento   |                           | Academia a la que pertenece  |                   |
| Matematicas  |                           | Ecuaciones Diferenciales   |                   |
| Elaboró  |                           | Fecha de elaboración o revisión  |                   |
| Maria 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 permite a los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería en Topografía Geomática aplicar adecuadamente las técnicas y métodos analíticos de las ecuaciones diferenciales donde deberá analizar los errores de medición y las leyes del movimiento ondulatorio, así como en infraestructuras, recursos naturales y uso de suelo.

**De egreso**

Las ecuaciones diferenciales ordinarias permiten al profesional de la ingeniería en Topografía Geomática desarrollar habilidades para aplicar técnicas y metodologías para la modelación de información territorial, en estructuras y en Geomática.

**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 topografos.  
 Transfiere conocimientos teóricos a situaciones reales en la ingeniería de suelos y estructuras.  
 Investiga sobre problemas sociales relevantes al 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.  
 Respeta 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



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

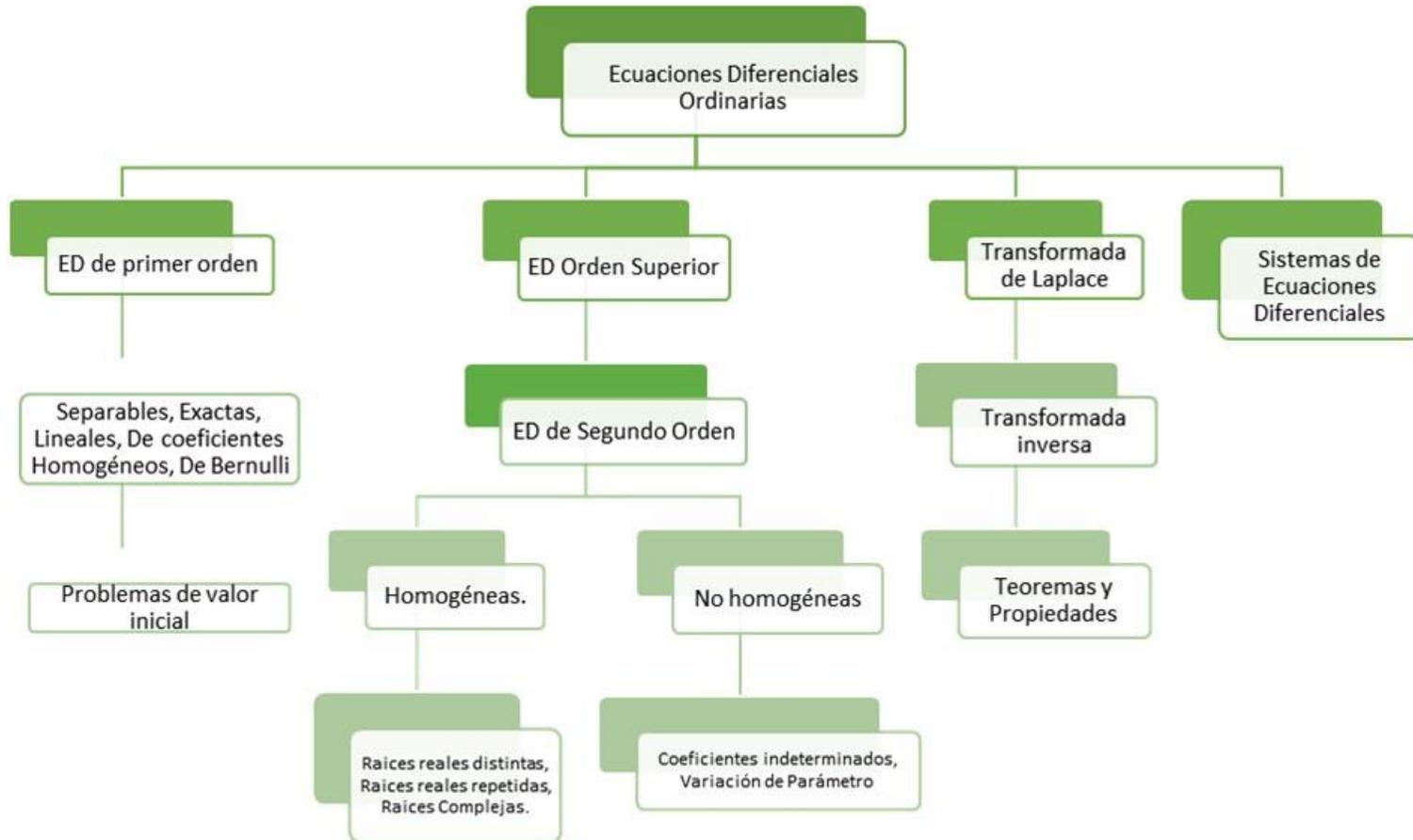
### Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

**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<br>1.1.1 Definición y clasificación.<br>1.1.2 Problemas de valor inicial.<br>1.2 Ecuaciones separables<br>1.3 Ecuaciones exactas y factor de integración.<br>1.4 Ecuaciones lineales<br>1.5 Ecuaciones de coeficientes homogéneos.<br>1.6 Ecuaciones de Bernoulli. | -Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria y resuelve con el método adecuado.<br>-Resuelve problemas de valor inicial.<br>-Respeto las normas y acuerdos establecidos por el grupo y el profesor.<br>-Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros.<br>-Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza.<br>-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> |

**Unidad temática 2: Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden**

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

**Introducción:** 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.

| Contenido temático  | Saberes involucrados   | Producto de la unidad temática   |
|---|--|--|
| 2.1 Teoría preliminar de ecuaciones diferenciales de segundo orden.<br>2.2 Ecuaciones lineales homogéneas de coeficientes constantes.<br>2.2.1 Raíces reales distintas.<br>2.2.2 Raíces reales repetidas.<br>2.2.3 Raíces complejas.<br>2.3 Ecuaciones lineales No homogéneas.<br>2.3.1 Coeficientes indeterminados (método de superposición)<br>2.3.2 Variación de parámetro.<br>2.4 Ecuación de Cauchy-Euler. | -Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria y resuelve con el método adecuado.<br>-Resuelve problemas de valor inicial.<br>-Respeto las normas y acuerdos establecidos por el grupo y el profesor.<br>-Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros.<br>-Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza.<br>-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> |

**Unidad temática 3: Ecuaciones Diferenciales de orden superior.**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**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 $n$ .<br>3.1.1 Funciones linealmente independientes.<br>3.1.2 Wronskiano.<br>3.1.3 Conjunto fundamental de soluciones.<br>3.2 Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas.<br>3.3 Ecuaciones diferenciales lineales No homogéneas. | -Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria y resuelve con el método adecuado.<br>-Resuelve problemas de valor inicial.<br>-Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros.<br>-Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza.<br>-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> |

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

## Unidad temática 5: Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Objetivo de la unidad temática:** Aplicar la transformada de la Laplace y su inversa para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con valores iniciales.

**Introducción:** 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.

| Contenido temático   | Saberes involucrados  | Producto de la unidad temática         |
|--|---|--|
| 5.1 Teoría de sistemas de ecuaciones diferenciales.<br>5.2 Método con transformada de Laplace para un sistema. | -Utiliza transformada de Laplace para resolver problemas de valor inicial (de ecuaciones de orden superior y/o sistemas).<br>-Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza.<br>-Demuestra disposición para trabajar de forma individual y colaborativa | Portafolio de actividades y/o apuntes. |



**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**

| <b>Evidencia o producto</b>               | <b>Competencias y saberes involucrados</b>   | <b>Contenidos temáticos</b>                | <b>Ponderación</b> |
|---|--|--|--------------------|
| Exámen parcial, investigaciones y tareas. | -Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria de primer orden y la resuelve con el método adecuado.<br>-Resuelve problemas de valor inicial.<br>-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.<br>-Resuelve problemas de valor inicial.<br>-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.<br>-Resuelve problemas de valor inicial.<br>-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.<br>-Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros   | Transformada de Laplace.                   | 25 %               |

**Producto final**

| <b>Descripción</b>                        | <b>Evaluación</b>                             |                    |
|---|---|--------------------|
| <b>Título:</b> Portafolio de actividades. | <b>Criterios de fondo:</b> el portafolio debe | <b>Ponderación</b> |



**6. REFERENCIAS Y APOYOS**

|  |  |                    |
|--|--|--------------------|
| <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.                           | contener: tareas corregidas, apuntes completos, investigaciones realizadas durante el curso.<br><b>Criterios de forma:</b><br>Datos de alumno completos, limpieza, ortografía y puntualidad. | <b>10 %</b>        |
| <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. |  |                    |
| <b>Otros criterios</b>   |  |                    |
| <b>Criterio</b>  | <b>Descripción</b>   | <b>Ponderación</b> |
| Ninguno  |  | 0 %                |



# 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>