

Universidad Guadalajara

Centro Universitario del Sur

**Programa de Estudio**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

División

Ciencias Exactas, Naturales y Tecnológicas

Departamento

Departamento de Ciencias Exactas y Metodologías

Academia

Matemáticas

Programa(s) educativo(s)

Ingeniería Geofísica

Denominación de la unidad de aprendizaje:

Seminario de Métodos Matemáticos II

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Carga horaria global:	Valor en créditos:
IB639	0	80	80	5

Tipo de curso:		Nivel en que se ubica:	Prerrequisitos:
C = curso		Técnico Medio	No aplica
CL = curso laboratorio		Técnico Superior	
L = laboratorio		Universitario	
P = práctica		<u>Licenciatura</u>	
T = taller		Especialidad	
CT = curso - taller		Maestría	
N = clínica		Doctorado	
M = módulo			
S = seminario	X		

Área de formación:

Área de formación básica común

Perfil docente:

El académico a cargo de la presente unidad de aprendizaje debe tener preferentemente grado de doctor en matemáticas, física o ingeniería y experiencia previa trabajando en ecuaciones diferenciales así como sus aplicaciones en diversas áreas.

Elaborado por:

Actualizado por:

Dra. Norma Elizabeth Quiroz Pérez M.C Gabriel Reyes Alfaro M.C Enrique Cárdena Sánchez	Dr. Jorge Aurelio Brizuela Mendoza
--	------------------------------------

Fecha de elaboración:

Fecha de última actualización:

Fecha de última evaluación:

Fecha de aprobación por Colegio Departamental:

10/07/2017	13/06/2023	23/06/2023	
------------	------------	------------	--

## 1. PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La presente unidad de aprendizaje es un espacio académico teórico-práctico que proporciona al alumno los conceptos esenciales de las Ecuaciones Diferenciales (EDs), una rama de la matemática que es requerida en la actualidad para la solución de muchos problemas en diversos campos de la ingeniería. Las EDs son herramientas matemáticas usadas para caracterizar (modelar) los fenómenos de la naturaleza tanto lineales como no lineales. La asignatura está diseñada para que el alumno aprenda a resolver EDs tanto analíticamente, mediante las principales técnicas de resolución, como computacionalmente, mediante el manejo de una herramienta de cálculo. La asignatura es básica para Seminario de Métodos Matemáticos III, Geodinámica, Análisis de registros Sísmicos, Diferencias Finitas y Métodos Finitos, Sismología de Movimientos Fuertes, en otras materias de especialidad.

## 2. OBJETIVO GENERAL/COMPETENCIA

Aplicar las ecuaciones diferenciales y sus métodos de solución para resolver problemas reales.

## 3. CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DE LOS CONOCIMIENTOS

Aplicar los métodos de solución de relacionados con ecuaciones diferenciales a problemas reales en beneficio de la sociedad y el medio ambiente.

## 4. SABERES:

<b>Prácticos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar la habilidad de razonar matemáticamente.</li><li>• Comprender la representación de un problema real a través de un modelo matemático.</li><li>• Manejar con fluidez los conceptos básicos de las EDs.</li><li>• Identificar los tipos de EDs y sus técnicas de solución.</li><li>• Resolver correctamente cualquier ED de 1º orden.</li><li>• Solucionar problemas de Ingeniería usando EDs de 1º orden.</li><li>• Resolver EDs de orden superior.</li><li>• Solucionar problemas de Ingeniería usando EDs de orden superior.</li><li>• Modelar el movimiento amortiguado libre y forzado usando EDs de orden superior.</li><li>• Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.</li><li>• Aplicar los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos para resolver problemas en diversas aplicaciones de manera creativa.</li><li>• Manejar una herramienta computacional para la solución de problemas que implican EDs.</li></ul>
------------------	--

<b>Teóricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelar y resolver problemas de aplicación haciendo uso de EDs e interpretar sus soluciones.</li> <li>• Interpretar los fenómenos de la naturaleza y explicar lo que ocurre.</li> <li>• Observar que sucede en un proceso y usar EDs para proponer una solución óptima.</li> <li>• Modelar procesos mediante el uso de variables que permitan una solución a un problema de ingeniería.</li> <li>• cuestionar la eficiencia de un proceso mediante el análisis de un modelo propuesto para resolver un problema.</li> <li>• Estudiar las propiedades de las EDs de diversos órdenes.</li> <li>• Aprender un software matemático para resolver EDs.</li> </ul>
<b>Formativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el estudiante desarrolle una cultura de autoaprendizaje y habilidades para la investigación continua que complemente las aprendidas en la unidad de aprendizaje y fortalezca así su formación integral.</li> <li>• Desarrollar una actitud ingeniosa y capaz de resolver problemas con bases científicas.</li> <li>• Fomentar el uso de los razonamientos lógicos.</li> <li>• Mejorar la actitud hacia la matemática.</li> <li>• Fomentar actitudes proactivas y participativas, así como las aptitudes creativas e innovadoras en el estudiante.</li> <li>• Fomentar actitudes que promuevan el trabajo en equipo para la realización de actividades académicas, aquellas como la exposición de temas o casos aplicados, resolución de ejercicios propuestos.</li> <li>• Promover el respeto al individuo fomentando así la disposición del alumno a su participación en discusiones abiertas sobre la resolución de problemas o exposición de casos aplicados al área.</li> <li>• Propiciar la responsabilidad y honestidad en el estudiante.</li> <li>• Respetar la diversidad cultural, de los diferentes espacios sociales en los que se inserta para el desarrollo de su práctica formativa.</li> </ul>

## 5. CONTENIDO TEMÁTICO (TEÓRICO-PRÁCTICO)

### **Ecuación 1. ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN (15 horas)**

1.1 Definiciones y terminología.

1.2 Solución de las ecuaciones diferenciales

1.2.1 Solución general y particular

1.2.2 Definición de solución singular

1.2.3 Campos vectoriales y curvas solución.

1.3 Problemas con valores iniciales

1.4 Teorema de existencia y unicidad

1.5 Ecuaciones diferenciales ordinarias

1.5.1 Variables separables

1.5.2 Ecuaciones homogéneas

1.5.3 Ecuaciones lineales

1.5.4 Ecuaciones exactas

1.5.5 Soluciones por sustitución

1.6 Aplicaciones: Modelos de población, modelos de velocidad-aceleración.

### **2.- ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR (15 horas)**

2.1 Teoría preliminar

2.1.1 La ecuación diferencial de segundo orden

2.1.2 Problemas de valor inicial

2.1.3 Teorema de existencia y unicidad

- 2.1.4 Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas
- 2.1.5 Principio de superposición
- 2.1.6 Solución general de las ecuaciones diferenciales lineales homogéneas.
- 2.2 Funciones linealmente independientes y Wronskiano
- 2.3 Ecuaciones lineales de orden  $n$  homogéneas con coeficientes constantes
  - 2.3.1 Ecuación auxiliar
  - 2.3.2 Raíces reales diferentes, reales iguales y complejas
- 2.4 Coeficientes indeterminados: Método de superposición y método del anulador
- 2.5 Ecuación de Cauchy-Euler
- 2.6 Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior
- 2.7 Aplicaciones: Vibraciones mecánicas, Oscilaciones forzadas y resonancia.

### **3.- SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES (15 horas)**

- 3.1 Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden
- 3.2 Representación matricial
- 3.3 Transformación de una ecuación diferencial de orden  $n$  a un sistema de  $n$  ecuaciones de primer orden
- 3.4 Métodos de solución para sistemas de ecuaciones diferenciales lineales
- 3.5 Solución de sistemas de ED lineales por eliminación
- 3.6 Método de los operadores
- 3.7 Aplicaciones

### **4.- TRANSFORMADA DE LAPLACE (15 horas)**

- 4.1 Teoría preliminar
  - 4.1.1 Definición de la transformada de Laplace. Propiedades.
  - 4.1.2 Condiciones suficientes de existencia para la transformada de una función
- 4.2 Transformada directa e inversa
- 4.3 Función escalón unitario
- 4.4 Transformada de una derivada y derivada de una transformada.
- 4.5 Funciones entrantes periódicas, continuas por partes
- 4.6 Impulsos y funciones delta de Dirac.

### **5.- INTRODUCCIÓN A LAS SERIES DE FOURIER (10 horas)**

- 5.1 Teoría preliminar
- 5.2 Series de Fourier
- 5.3 Series de Fourier en cosenos, senos y de medio intervalo

## **6. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

1. Trabajar tanto con aprendizaje basado en problemas como con aprendizaje basado en evidencias a lo largo del curso.
2. Realizar clases magistrales.
3. Utilizar software de matemáticas para facilitar la comprensión de conceptos, la resolución de problemas, la construcción de gráficas y la interpretación de resultados.
4. Desarrollar prácticas de tal manera que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos y los relacionen con su carrera.
5. Proponer problemas que:

- Permitan al estudiante la integración de los contenidos, para su análisis y solución.
- Refuercen la comprensión de conceptos que serán utilizados en materias posteriores.
- Modelen y resuelvan situaciones reales de ingeniería mediante conceptos propios de las Ecuaciones Diferenciales.

250439648. Discutir en grupos para intercambiar ideas argumentadas, así como analizar conceptos y definiciones.

250439696. Evaluaciones intermedias teórico-prácticas que permitan identificar la comprensión de los conceptos.

## 7. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

7.1. Evidencias de aprendizaje	7.2. Criterios de desempeño
1. Examen parcial	En los exámenes las respuestas deben ser claras, congruentes y completas. Resolver en forma individual. El examen global evalúa el conocimiento global adquirido por el estudiante durante el curso Las tareas serán resueltas por los estudiantes durante la clase en el pizarrón. Los proyectos se harán con algún software y serán presentados por los estudiantes durante la clase.
2. Tareas	
3. Proyectos	

## 8. CALIFICACIÓN

1. Tres exámenes parciales de una hora cada uno	60%
2. Tareas y Proyectos	40%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

## 9. ACREDITACIÓN

<p><b>Periodo ordinario.</b> De conformidad con el artículo 20 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el Consejo General Universitario, se requiere:</p> <p>I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y</p> <p>II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.</p>	<p><b>Periodo extraordinario.</b> De conformidad con el artículo 27 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:</p> <p>I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.</p> <p>II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.</p> <p>III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.</p> <p>Se exceptúan de este caso las materias de orden práctico que requerirán la repetición del curso (Art. 23 RGEYPA).</p>
---	--

## 10. BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Zill, Dennis G y Wright, Warren S. Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera. México 2013. Editorial Thompson. Octava edición.
2. Simmons, George. Ecuaciones Diferenciales: Con aplicaciones y notas históricas. México. Mc Graw Hill.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Edwards, Henry C y Penney David E. *Ecuaciones Diferenciales*. México 2008. cuarta edición. Editorial Pearson.
2. Nagle. *Ecuaciones Diferenciales*, Limusa, 2004.

#### **11. RECURSOS COMPLEMENTARIOS (páginas web, mooc's, plataformas, objetos de aprendizaje)**

Classroom

**Firma:**

**Presidente de Academia**

**Vo. Bo.**

**Jefe de Departamento**