

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

**COORDINACIÓN DE DOCENCIA**

**DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO**



**PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA**

**OBJETIVOS GENERALES**

|            |  |
|------------|--|
| <b>1.1</b> | <b>INSTITUTO:</b> Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería |
|------------|--|

|            |   |
|------------|---|
| <b>1.2</b> | <b>PROGRAMA:</b> Maestría en Ciencias en Matemáticas y su Didáctica |
|------------|---|

|            |   |
|------------|---|
| <b>1.3</b> | <b>ASIGNATURA:</b> Ecuaciones Diferenciales |
|------------|---|

|            |  |                                     |  |                    |                  |                 |              |                      |
|------------|--|-------------------------------------|--|--------------------|------------------|-----------------|--------------|----------------------|
| <b>1.4</b> | <b>Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios</b> | <b>Semestre</b><br>Tercero o Cuarto | <b>Área de Formación</b><br>Contenidos Matemáticos | <b>Clave</b><br>03 |                  |                 |              |                      |
| <b>1.5</b> | <b>Carga Horaria de la Asignatura y créditos</b>         | <b>SEMANTAL</b>                     |  |                    | <b>SEMESTRAL</b> |                 |              | <b>Créditos</b><br>8 |
|            |  | <b>TEÓRICA</b>                      | <b>PRÁCTICA</b>                                    | <b>TOTAL</b>       | <b>TEÓRICA</b>   | <b>PRÁCTICA</b> | <b>TOTAL</b> |                      |
|            |  | 4                                   | 0  | 4                  | 64               | 0               | 64           |                      |

|            |  |                             |
|------------|--|-----------------------------|
| <b>1.6</b> | <b>Nombre del profesor que elaboró el programa</b> | <b>Fecha de elaboración</b> |
|            | <b>Orlando Ávila Pozos</b>                         | <b>Febrero de 2004</b>      |

## 2.- PAPEL DE LA ASIGNATURA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Dado que en el programa se formarán profesionales, cuya actividad central estará directamente relacionada con el aprendizaje de las matemáticas y su problemática, en el diseño del plan de estudios se ha considerado que los egresados posean las siguientes características.

- Un entendimiento profundo y articulado de los contenidos matemáticos que enseñan.
- Un conocimiento amplio y profundo de las raíces históricas, culturales y científicas de las ideas matemáticas.
- Una actitud reflexiva que les motive a: (1) incrementar sus conocimientos matemáticos y (2) a desarrollar investigación en el aprendizaje de las matemáticas.

Esta materia le proporciona al estudiante herramientas para el planteamiento, análisis y resolución de modelos matemáticos dinámicos que conduzcan a ecuaciones diferencial ordinarias, de gran relevancia en el aprendizaje de matemáticas en el nivel superior.



**3.- SERIACIÓN DE LA ASIGNATURA A PARTIR DE LA CONGRUENCIA INTERNA DE LOS CONTENIDOS**

| <b>ASIGNATURAS ANTECEDENTES</b> | <b>ASIGNATURAS CONSECUENTES</b> |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Matemáticas I y II</b>       | <b>Ninguna</b>                  |

## **4.- INTENCIÓN EDUCATIVA DE LA ASIGNATURA**

### **4.1. OBJETIVOS GENERALES**

Le proporciona al estudiante los elementos y fundamentos matemáticos que se requieren para desarrollar un conocimiento estructurado y plantear modelos dinámicos en situaciones concretas. Asimismo, el enfoque de este curso proporciona al estudiante una oportunidad de aprendizaje en donde los contenidos y procesos matemáticos se presentan como una sola componente del currículum matemático, aspecto central en el diseño de actividades de instrucción.

## 5.- OBJETIVOS PARTICULARES DE LAS UNIDADES O TEMAS

| <b>5.1. NÚMERO Y TÍTULO DE LAS UNIDADES O TEMAS</b>   | <b>5.2. OBJETIVOS PARTICULARES DE CADA UNIDAD O TEMA</b>   |
|---|--|
| <p>Unidad 1. Ecuaciones diferenciales de primer orden.</p> <p>1.1 Problemas que conduzcan a ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>1.2 Análisis cualitativo de las ecuaciones diferenciales de primer orden.</p> <p>1.3 Soluciones aproximadas: método de Euler y Euler mejorado.</p> <p>1.4 Resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden: factor integrante, lineales, homogéneas, variables separables, exactas y de Bernoulli.</p> <p>1.5 Teorema de existencia y unicidad para problemas de valores iniciales.</p> | <p>A partir de ejemplos, el estudiante se familiarizará con los métodos básicos para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden así como con algunas de sus aplicaciones. Al término de esta unidad el alumno será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden lineales, de variables separables, homogéneas, exactas y de Bernoulli.</li><li>2. Determinar los puntos de equilibrio de una ecuación autónoma de primer orden y determinar su estabilidad.</li><li>3. Decidir si un problema dado de valores iniciales tiene una única solución.</li><li>4. Plantear y resolver problemas sencillos de geometría, dinámica de precios, dinámica de poblaciones y circuitos eléctricos.</li><li>5. Esbozar el campo de direcciones de una ecuación diferencial dada.</li><li>6. Utilizar los métodos de Euler y Euler mejorado para encontrar soluciones numéricas a una ecuación diferencial dada.</li></ol> |



|  |  |
|--|--|
| <p>Unidad 2. Ecuaciones Diferenciales Lineales de Segundo Orden</p> <p>2.1 Conjunto fundamental de soluciones</p> <p>2.2 El método de reducción de orden</p> <p>2.3 Solución general de ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes</p> <p>2.4 Ecuaciones no homogéneas. El método de coeficientes indeterminados</p> <p>2.5 El método de variación de parámetros</p> <p>2.6 Vibraciones mecánicas</p> | <p>A partir de aplicaciones, el estudiante conocerá las técnicas básicas para plantear y resolver problemas que involucren ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Al finalizar esta unidad el estudiante será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Decidir si un conjunto de soluciones forma un sistema fundamental de soluciones de una ecuación diferencial lineal dada.</li><li>2. Dada una solución, encontrar la solución general de una ecuación lineal de segundo orden .</li><li>3. Encontrar la solución general de una ecuación diferencial de segundo orden con coeficientes constantes.</li><li>4. Analizar el movimiento de un oscilador armónico, de un armónico amortiguado y de uno forzado.</li></ol> |
|--|--|



|   |  |
|---|--|
| <p>Unidad 3. Ecuaciones Diferenciales Lineales de Segundo Orden con Coeficientes Variables.</p> <p>3.1 La ecuación de Cauchy-Euler</p> <p>3.2 Series de potencias</p> <p>3.3 Solución de ecuaciones por medio de series alrededor de puntos regulares</p> <p>3.4 Puntos singulares. El Método de Frobenius</p> <p>3.5 Ecuaciones de Legendre, Bessel.</p> | <p>Familiarizar al estudiante con los métodos básicos para resolver ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables. Al concluir esta unidad el alumno será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resolver ecuaciones de Cauchy –Euler.</li> <li>2. Resolver ecuaciones diferenciales con el método de series de potencias.</li> <li>3. Resolver ecuaciones diferenciales con puntos singulares regulares utilizando el método de Frobenius.</li> <li>4. Resolver y analizar las soluciones de la ecuación de Legendre, de Bessel.</li> </ol> |
|---|--|

|  |  |
|--|--|
| <p>Unidad 4. Transformada de Laplace.</p>                      | <p>Familiarizar al alumno con la transformada de Laplace y su uso para resolver ecuaciones diferenciales. Al término de esta unidad el estudiante debe ser capaz de:</p> |
| <p>4.1 Transformada de Laplace y propiedades.</p>              | <p>capaz de:</p>   |
| <p>4.2 Derivadas e integrales de Transformadas de Laplace.</p> | <p>1. Encontrar las transformadas de Laplace directa e inversa de una función dada utilizando tablas.</p>  |
| <p>4.3 Aplicación a ecuaciones diferenciales.</p>              | <p>1. Resolver ecuaciones diferenciales lineales utilizando transformadas de Laplace.</p>  |
| <p>4.4 Convolución.</p>  |  |
| <p>4.5 Transformadas de Laplace de funciones periódicas.</p>   | <p>2. Resolver ecuaciones diferenciales lineales que involucren funciones periódicas y deltas de Dirac, utilizando transformadas de Laplace.</p>                         |
| <p>4.6 La función delta de Dirac.</p>                          |  |

## 6.- SISTEMA DE CONOCIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

| NÚMERO DE LA UNIDAD   | PLAN TEMÁTICO (SUBTEMAS Y TÓPICOS DE CADA UNIDAD)        | TOTAL DE HORAS  |   |
|-----------------------|--|---|---|
| 1                     | SUBTEMA  |   |   |
|                       | Campos de direcciones y Método de Euler y Euler mejorado | 4   |   |
|                       | Ecuaciones de variables separables                       | 2   |   |
|                       | Ecuaciones exactas                                       | 2   |   |
|                       | Método del Factor integrante                             | 2   |   |
|                       | Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales        | 2   |   |
|                       | Ecuaciones homogéneas                                    | 2   |   |
|                       | Ecuaciones de Bernoulli.                                 | 2   |   |
|                       | Teorema de existencia y unicidad                         | 2   |   |
|                       | 2  | Conjunto fundamental de soluciones                                    | 3 |
|                       |  | El método de reducción de orden                                       | 2 |
|                       |  | Solución general de ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes | 2 |
|                       |  | Ecuaciones no homogéneas. El método de coeficientes indeterminados    | 3 |
|                       |  | El método de variación de parámetros                                  | 4 |
| Vibraciones mecánicas |  | 5   |   |

## 6.- SISTEMA DE CONOCIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

| NÚMERO DE LA UNIDAD | PLAN TEMÁTICO, (SUBTEMAS Y TÓPICOS DE CADA UNIDAD)   | TOTAL DE HORAS  |
|---------------------|--|---|
| 3                   | <p style="text-align: center;">SUBTEMA</p> <p>Ecuación de Cauchy-Euler</p> <p>Series de potencias</p> <p>El Método de Frobenius</p> <p>Ecuaciones especiales</p>           | <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">6</p> |
| 4                   | <p>Transformada de Laplace y propiedades.</p> <p>Derivadas e integrales de Transformadas de Laplace.</p> <p>Aplicación a ecuaciones diferenciales.</p> <p>Convolución.</p> | <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">2</p> |

## **7.- SISTEMA DE HABILIDADES**

### **7.1. HABILIDADES GENERALES, PRÁCTICAS O ESPECÍFICAS QUE FORMARÁ Y DESARROLLARÁ LA ASIGNATURA**

El estudiante desarrollará la habilidad de proponer modelos matemáticos que conduzcan a resolver una ecuación diferencial de primer o segundo orden así como a la resolución de problemas de valores iniciales y de frontera.

## **8.- CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS Y DE ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

### **8.1. METODOS, FORMAS ORGANIZATIVAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

#### **METODOS**

Asignación de temas para discusión en grupos pequeños y discusiones plenarias, presentación de temas para su análisis y discusión.

#### **Software**

Se usarán algunos sistemas computacionales tales como Maple, Mathematica, Matlab o alguno con las mismas características que permitan ampliar las posibilidades de análisis que se tienen en un ambiente de lápiz y papel.

## **9. SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

### **9.1. FORMAS DE EVALUACIÓN QUE ADOPTA LA ASIGNATURA.**

Exámenes, Presentación de reseñas, Desarrollo de proyectos y Tareas

## 10.- BIBLIOGRAFÍA NECESARIA PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA

| 10.1. BÁSICA  | 10.2. COMPLEMENTARIA   |
|---|--|
| <p>1. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones<br/>George F. Simmons<br/>Mc Graw Hill</p> <p>2. Ecuaciones Diferenciales y sus aplicaciones<br/>M.Brown<br/>Grupo Editorial Iberoamérica</p> | <p>1. Ecuaciones diferenciales<br/>Dennis Zill<br/>Gpo. Ed. Iberoamérica</p> |

## **11.- PERFIL PROFESIOGRÁFICO**

### **11.1. PERFIL IDEAL DEL PROFESOR QUE SE REQUIERE PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA**

El profesor que imparta esta asignatura debe ser un profesional con grado de maestría o doctorado en matemáticas o en educación matemática, con experiencia en la formación de profesores que esté comprometido con la excelencia en la enseñanza, la investigación en matemáticas y/o en educación matemática.