



|  |  |                          |
|--|--|--------------------------|
| <b>PROGRAMA DE ESTUDIO</b><br><br><b>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I</b> | <b>Programa Educativo:</b>                                 | Licenciatura en Actuaría |
|  | <b>Área de Formación :</b>                                 | Sustantiva Profesional   |
|  | <b>Horas teóricas:</b>                                     | 3                        |
|  | <b>Horas prácticas:</b>                                    | 2                        |
|  | <b>Total de Horas:</b>                                     | 5                        |
|  | <b>Total de créditos:</b>                                  | 8                        |
|  | <b>Clave:</b>  | F1018                    |
|  | <b>Tipo :</b>  | Asignatura               |
|  | <b>Carácter de la asignatura</b>                           | Obligatoria              |
| <b>Programa elaborado por:</b>   | Dr. Gamaliel Blé González<br>Dr. Víctor Castellanos Vargas |                          |
| <b>Fecha de elaboración:</b>   | Agosto de 2004   |                          |
| <b>Fecha de última actualización:</b>  | Julio de 2010  |                          |

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Seriación explícita</b>    | Sí                            |
| <b>Asignatura antecedente</b> | <b>Asignatura subsecuente</b> |
| Calculo Integral              |                               |



|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>Seriación implícita</b>    | <b>No</b> |
| <b>Conocimientos previos:</b> |           |

|   |
|---|
| <b>Presentación</b>   |
| <p>El descubrimiento del cálculo, hecho en forma independiente por Newton y Leibniz en el siglo XVII, proporcionó el ímpetu para los grandes avances que siguieron en las matemáticas, la física y la ingeniería. Una de las más importantes y fascinantes ramas de las matemáticas que proporcionó el medio para las formulaciones matemáticas y soluciones de variados problemas en estas áreas son las ecuaciones diferenciales. Con ellas se pueden modelar diversos fenómenos físicos que surgen en la naturaleza. Por ejemplo, la segunda ley de Newton y la ecuación de enfriamiento son ecuaciones diferenciales que modelan fenómenos físicos comunes en la naturaleza. Para obtener información útil de dicho fenómeno, es necesario encontrar las soluciones de las ecuaciones; lo cual puede hacerse a través de métodos analíticos, cualitativos ó numéricos.</p> <p>En este primer curso se adquieren habilidades para resolver ecuaciones diferenciales para las cuales se conocen métodos analíticos de solución.</p> |

|  |
|--|
| <b>Objetivo General</b>  |
| <p>Conocer los métodos más comunes para resolver analíticamente ecuaciones diferenciales lineales y no lineales, aplicarlas e identificar aquellas a las cuales no es posible resolver a través de métodos de integración.</p> |

|   |
|---|
| <b>Competencias que se desarrollaran en esta asignatura</b>   |
| <p>Capacidad para resolver ecuaciones diferenciales lineales de primer orden o de orden superior con coeficientes constantes.</p> |



Capacidad para resolver ecuaciones no lineales básicas usando métodos de integración

**Competencias del perfil de egreso que apoya esta asignatura**

Capacidad de abstracción, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.  
 Capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.

**Escenario de aprendizaje**

Salón de clases, biblioteca y seminarios.

**Perfil sugerido del docente**

Licenciado en Matemáticas o Licenciado en Física, preferentemente con Posgrado en Ciencias.

**Contenido Temático**

|                            |          |  |
|----------------------------|----------|--|
| <b>Unidad No.</b>          | <b>1</b> | <b>Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden</b>  |
| <b>Objetivo particular</b> |          | Identificar los distintos tipos de ecuaciones diferenciales con solución analítica y conocer |



|                       |   |
|-----------------------|---|
|                       | los métodos para resolverlas. Plantear ecuaciones diferenciales para modelar fenómenos físicos, biológicos y químicos, entre otros. |
| <b>Hrs. estimadas</b> | 25  |

| <b>Temas</b>  | <b>Resultados del aprendizaje</b>   | <b>Sugerencias didácticas</b>   | <b>Estrategias y criterios de evaluación</b>  |
|---|---|---|---|
| 1.1. Introducción.<br>1.2. Teorema de existencia y unicidad.<br>1.3. Formulación de modelos matemáticos<br>1.4. Leyes físicas que involucran modelos matemáticos<br>1.5. Clasificación de las ecuaciones diferenciales<br>1.6. Solución por integración directa<br>1.7. Separación de Variables<br>1.8. Ecuaciones diferenciales exactas y ecuaciones sin solución analítica.<br>1.9. Determinación de factor integrante<br>1.10. Ecuaciones Diferenciales lineales de primer orden | Conocimiento de los métodos para resolver ecuaciones de primer orden.<br>Conocimiento de modelos matemáticos basados en ecuaciones diferenciales. | Exposiciones del profesor.<br>Presentación de ejemplos en cada uno de los conceptos.<br>Trabajar en la clase en grupos pequeños.<br>Abordar ejercicios y problemas que involucren los conceptos y resultados.<br>Dirigir el planteamiento y las estrategias de solución a los problemas planteados.<br>Asignar problemas y ejercicios extra-clase a los alumnos para reforzar los conocimientos y las habilidades | Resolución de problemas.<br>Preguntas escritas.<br>Preguntas orales.<br>Participación en clase.<br>Exposición de la resolución de problemas por parte de los alumnos. |



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1.11. Ecuación de Bernoulli, Ricatti y Clairaut.<br>1.12. Aplicaciones en las ciencias e ingeniería. |  |  |  |
|--|--|--|--|

|                            |          |   |
|----------------------------|----------|---|
| <b>Unidad No.</b>          | <b>2</b> | <b>Ecuaciones Diferenciales Lineales de Orden Superior</b>  |
| <b>Objetivo particular</b> |          | Identificar las soluciones linealmente independientes de una ecuación diferencial lineal y generar la solución general. Obtener la solución general de una ecuación diferencial lineal a partir de las raíces del polinomio asociado a la ecuación. Calcular una solución particular de una ecuación diferencial lineal no homogénea. |
| <b>Hrs. estimadas</b>      |          | 20  |

| <b>Temas</b>  | <b>Resultados del aprendizaje</b>   | <b>Sugerencias didácticas</b>   | <b>Estrategias y criterios de evaluación</b>  |
|---|---|---|---|
| 2.1. Independencia lineal y Wronskiano<br>2.2. Ecuación auxiliar<br>2.3. Raíces reales distintas<br>2.4. Raíces reales repetidas<br>2.5. Raíces complejas distintas | Conocimiento del espacio de soluciones de una ecuación diferencial de orden superior.<br>Capacidad para resolver una ecuación diferencial con coeficientes constantes de orden superior usando el | Exposiciones del profesor.<br>Presentación de ejemplos en cada uno de los conceptos.<br>Trabajar en la clase en grupos pequeños.<br>Abordar ejercicios y problemas que involucren | Resolución de problemas.<br>Preguntas escritas.<br>Preguntas orales.<br>Participación en clase.<br>Exposición de la resolución de problemas por parte de los alumnos. |



|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 2.6. Raíces compleja repetidas            | polinomio característico.<br>Conocimiento del método de variación de parámetros | los conceptos y resultados.<br>Dirigir el planteamiento y las estrategias de solución a los problemas planteados.<br>Asignar problemas y ejercicios extra-clase a los alumnos para reforzar los conocimientos y las habilidades |  |
| 2.7. Reducción de orden                   |   |   |  |
| 2.8. Método de coeficiente indeterminados |   |   |  |
| 2.9. Método de variación de parámetros    |   |   |  |

|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| <b>Unidad No.</b>          | <b>3</b>   | <b>Aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden</b> |
| <b>Objetivo particular</b> | Aplicar las ecuaciones diferenciales de segundo orden en la modelación de fenómenos físicos. |  |
| <b>Hrs. estimadas</b>      | 20   |  |

| <b>Temas</b>   | <b>Resultados del aprendizaje</b>  | <b>Sugerencias didácticas</b>  | <b>Estrategias y criterios de evaluación</b>  |
|--|--|--|---|
| 3.1. Movimiento armónico simple.<br>3.2. Movimiento amortiguado.<br>3.3. Movimiento forzado.<br>3.4. Circuitos eléctricos y sistemas análogos. | Comprensión de modelos físicos que usan ecuaciones diferenciales de segundo orden. | Exposiciones del profesor.<br>Presentación de las ecuaciones de segundo orden y su deducción de los modelos físicos asociados.<br>Trabajar en la clase en grupos pequeños. | Resolución de problemas.<br>Preguntas escritas.<br>Preguntas orales.<br>Participación en clase.<br>Exposición de la resolución de problemas por parte de los alumnos. |



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>Abordar ejercicios y problemas que involucren los conceptos y resultados. Dirigir el planteamiento y las estrategias de solución a los problemas planteados. Asignar problemas y ejercicios extra-clase a los alumnos para reforzar los conocimientos y las habilidades</p> |  |
|--|--|--|--|

|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| <b>Unidad No.</b>          | <b>4</b>   | <b>Ecuaciones Diferenciales con Coeficientes Variables</b> |
| <b>Objetivo particular</b> | Resolver ecuaciones diferenciales con coeficientes variables usando series de potencias. |  |
| <b>Hrs. estimadas</b>      | 15   |  |

| <b>Temas</b>  | <b>Resultados del aprendizaje</b>   | <b>Sugerencias didácticas</b>   | <b>Estrategias y criterios de evaluación</b>   |
|---|---|---|--|
| 4.1. Ecuación de Cauchy-Euler.<br>4.2. Soluciones en series de potencias.<br>4.3. Soluciones alrededor de puntos ordinarios.<br>4.4. Soluciones alrededor | Conocimiento del método de series para resolver ecuaciones diferenciales con coeficientes variables | Exposiciones del profesor. Presentación del método y las estrategias de cálculo de los coeficientes de las series. Trabajar en la clase en grupos pequeños. | Resolución de problemas. Preguntas escritas. Preguntas orales. Participación en clase. Exposición de la resolución de problemas por parte de |



|  |  |  |                     |
|--|--|--|---------------------|
| <p>de puntos singulares.<br/>                 4.5. Método de Frobenius<br/>                 4.6. Ecuación de Bessel<br/>                 4.7. Ecuación de Legendre</p> |  | <p>Abordar ejercicios y problemas que involucren los conceptos y resultados. Dirigir el planteamiento y las estrategias de solución a los problemas planteados. Asignar problemas y ejercicios extra-clase a los alumnos para reforzar los conocimientos y las habilidades</p> | <p>los alumnos.</p> |
|--|--|--|---------------------|

|  |
|--|
| <p><b>Bibliografía básica</b></p>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Braun, M. (1990). Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones. México: Grupo Editorial Iberoamérica.</li> <li>2. Edwards, C. H., Penney, D. E. (2007). Elementary Differential Equations. 6th ed. USA: Prentice Hall.</li> <li>3. Kohler, W. E. (2002). Elementary Differential Equations. USA: Addison Wesley.</li> <li>4. Lomen, D., Lovelock, D. (2000). Ecuaciones Diferenciales a Través de Gráficas, Modelos y Datos. México: CECSA.</li> <li>5. Zill, D. G., Cullen, M. R. (2002). Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera. 5a ed. México: International Thomson.</li> <li>6. Zill, D. (2008). Ecuaciones Diferenciales. México: McGraw-Hill.</li> </ol> |

|   |
|---|
| <p><b>Bibliografía complementaria</b></p>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Boyce, William E., Diprima, Richard C. (2001). Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. 7th ed. New York: Willey.</li> <li>2. Campbell, S. L., Haberman, R. (1998). Introducción a las Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valor de Frontera. México: McGraw-Hill.</li> </ol> |





3. Simmons, George F. (1993). Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, 2a ed. México: McGraw- Hill.
4. Spiegel, R. Murray (1983). Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. México: Prentice Hall.
5. Trench, W. (2002). Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera. México: Thomson Learning.