



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
**CHIHUAHUA**

Clave: 08MSU0017H

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Clave: 08USU4053W

**PROGRAMA DEL CURSO:**

**Modelación Matemática (DI601)**

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>DES:</b>                                    | Ingeniería              |
| <b>Programa Educativo:</b>                     | Doctorado en Ingeniería |
| <b>Tipo de materia (Obligatoria/Optativa):</b> | Optativa                |
| <b>Clave de la materia:</b>                    | DI601                   |
| <b>Semestre:</b>                               |                         |
| <b>Área en plan de estudios</b>                |                         |
| <b>Créditos</b>                                | 6                       |
| <b>Total de horas por semana:</b>              | 6                       |
| <i>Teoría: Presencial o Virtual</i>            | 4                       |
| <i>Laboratorio o Taller:</i>                   | 0                       |
| <i>Prácticas:</i>                              | 2                       |
| <i>Trabajo extra-clase:</i>                    | 0                       |
| <b>Créditos Totales:</b>                       | 6                       |
| <b>Total de horas semestre (x 16 sem):</b>     | 96                      |
| <b>Fecha de actualización:</b>                 | Octubre de 2017         |
| <b>Prerrequisito (s):</b>                      | Ninguno                 |

**Propósito del curso:**

El curso proporciona instrumentos y técnicas de las teorías matemáticas para que el estudiante desarrolle modelos matemáticos para que represente fenómenos físicos o sistemas complejos de la realidad, estudiar su comportamiento y elaborar propuestas de solución al problema de interés en ingeniería.

| COMPETENCIAS   | DOMINIOS COGNITIVOS   | RESULTADOS DE APRENDIZAJE  |
|--|---|--|
| <p><b>CE1: Fundamentos Avanzados para Investigación en Ingeniería:</b><br/>Desarrolla e implementa métodos, modelos, simulaciones, teorías y herramientas tecnológicas como fundamentos para la innovación y propuesta a la solución del amplio rango de problemas que resuelve la ingeniería, especialmente en lo referente a la optimización del diseño, la operación, el control y la cuantificación de la incertidumbre para la toma de decisiones dentro del ejercicio profesional y de investigación en el campo disciplinar específico.</p> | <p><b>1. El modelo matemático.</b><br/>1.1 Definición de modelo matemático de un sistema<br/>1.2 Propiedades de un modelo matemático<br/>1.3 Ventajas de un modelo matemático<br/>1.4 Tipos de modelos en función de su campo de aplicación<br/>    1.4.1 Conceptual<br/>    1.4.2 Matemático<br/>    1.4.3 Físico<br/>1.5 Tipos de modelos en función del origen de la formación utilizada para construirlos<br/>    1.5.1 Modelos heurísticos<br/>    1.5.2 Modelos empíricos<br/>1.6 Clasificación de los modelos matemáticos<br/>    1.6.1 Modelo determinista<br/>    1.6.2 Modelo estocástico<br/>1.7 Construcción de un modelo de un sistema<br/>    1.7.1 Identificación de las variables a las que se atribuye un cambio de sistema<br/>    1.7.2 Elaboración de la hipótesis sobre el sistema bajo estudio e incorporación de leyes empíricas aplicables a la solución del problema.<br/>1.8 Categorías de los modelos por su aplicación<br/>    1.8.1 Simulación<br/>    1.8.2 Optimización<br/>    1.8.3 Control<br/>1.9 Limitantes del modelo matemático.</p> <p><b>2. Modelos matemáticos que se describen mediante</b></p> | <p>Diseña soluciones a problemas mediante métodos y experimentos apropiados.</p> <p>Crea, selecciona, adapta y extiende el uso de técnicas apropiadas, los recursos y las herramientas a una diversidad de actividades en ingeniería, desde lo simple a lo complejo, identificando las limitaciones.</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p><b>ecuaciones diferenciales ordinarias.</b></p> <p>2.1 Ejemplos representativos de modelos que describen fenómenos físicos mediante ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>2.1 Modelado matemático de fenómenos físicos que se describen mediante sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p><b>3. Modelos matemáticos que se describen mediante ecuaciones diferenciales parciales.</b></p> <p>3.1 Definición de una ecuación diferencial parcial</p> <p>3.2 Tipos de ecuaciones diferenciales parciales</p> <p>3.3 Solución analítica de ecuaciones diferenciales parciales simples</p> <p>3.4 Ejemplos representativos de modelos que describen fenómenos físicos mediante ecuaciones diferenciales parciales.</p> <p>3.5 Modelado matemático de fenómenos físicos que se describen mediante sistemas de ecuaciones diferenciales parciales.</p> <p><b>4. Aplicaciones de la modelación matemática a la ingeniería.</b></p> <p>Aplicaciones para las LGAC de los estudiantes.</p> |  |
|--|---|--|

| OBJETO DE APRENDIZAJE   | METODOLOGIA  | EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE  |
|---|--|--|
| <p>1. El modelo matemático</p> <p>2. Modelos matemáticos que se describen por ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>3. Modelos matemáticos que se describen por ecuaciones diferenciales parciales.</p> <p>4. Aplicaciones de la modelación matemática a la Ingeniería.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Exposición (profesor/alumno)</b></li> <li>• <b>Estudio individual</b></li> <li>• <b>Búsqueda y análisis de información</b></li> <li>• <b>Análisis y discusión en grupo</b></li> <li>• <b>Elaboración de ensayos</b></li> <li>• <b>Aprendizaje basado en problemas</b></li> <li>• <b>Método de proyectos</b></li> <li>• <b>Método de casos</b></li> <li>• <b>Investigación</b></li> <li>• <b>Tareas individuales (equipo)</b></li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Repaso de términos básicos.</li> <li>• Impartición de cátedra y discusión de artículos científicos guiada por el catedrático.</li> <li>• Elaboración de ensayos ligados a la lectura del material.</li> <li>• Elaboración de glosarios y mapas conceptuales que incorporen los conceptos y procesos particulares para cada técnica de modelación.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas escritas</li> <li>• Reportes de investigación</li> <li>• Evaluaciones parciales</li> <li>• Trabajo final integrador</li> </ul> |

| FUENTES DE INFORMACIÓN  | EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edwards, Henry C., Penney, David E., 2001, Ecuaciones diferenciales, cuarta edición, Editorial Prentice Hall, México.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas escritas 20%</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● García Dunna, Eduardo, García Reyes, Heriberto, Cárdenas y Leopoldo E. Barrón Simulación y análisis de sistemas, 2006, Promodel, Editorial Prentice Hall, México.</li> <li>● Gordon, Geoffrey, 1991, Simulación de sistemas, Editorial Diana, México.</li> <li>□ Hahn, Gerald J. &amp; Shapiro, Samuel S., 1994, Statistical Models in Engineering, 1<sup>st</sup>Edition, Wiley, John &amp; Sons, Incorporated.</li> <li>□ Walker, David, Leonard, Michael, Metcalfe, Andrew &amp; Lambert, Martin, Engineering Modeling, and Analysis, 2009, 1st Edition, Taylor &amp; Francis, Inc.</li> <li>● Zill, Dennis G., 2007, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado, Thomson Editores, 8<sup>a</sup> ed. México 2007.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reportes de investigación 20%</li> <li>● Evaluaciones parciales 20%</li> <li>● Trabajo final integrador 40%</li> </ul> |
|--|---|

### Cronograma del Avance Programático

| UNIDADES DE APRENDIZAJE  | SEMANAS |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|  | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1. El modelo matemático  |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 2. Modelos matemáticos que se describen por ecuaciones diferenciales ordinarias. |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 3. Modelos matemáticos que se describen por ecuaciones diferenciales parciales.  |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 4. Aplicaciones de la modelación matemática a la Ingeniería.                     |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |