



**ITSON**  
Educar para  
Trascender

<b>NOMBRE DEL CURSO:</b> ECUACIONES DIFERENCIALES
<b>CLAVE/ID CURSO:</b> 1149M / 005949
<b>DEPARTAMENTO:</b> DPTO MATEMATICA
<b>BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE:</b> Ciencias Básicas
<b>INTEGRANTES DEL COMITE DE DISEÑO:</b> Mtro. Alfredo Chacón Wismann, Dr. Omar Cuevas Salazar, Mtro. Javier Elizondo Rivera, Dra. Lizzeth Aurora Navarro Ibarra.

**REQUISITOS:** Requisito de Ecuaciones Diferenciales: Cálculo II  
**HORAS TEORÍA:** 3  
**HORAS LABORATORIO:** 0  
**HORAS PRÁCTICA:** 0  
**CRÉDITOS:** 5.62  
**PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N):** Ingeniero Químico (IQ), Ingeniero en Ciencias Ambientales (ICA), Ingeniero Biotecnólogo (IB).  
**PLAN:** 2016  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** FEBRERO DEL 2019

<b>Competencia a la que contribuye el curso:</b> Aplicar los principios, leyes y modelos de las ciencias básicas -formales y experimentales- en la resolución de problemas relacionados con procesos y sucesos en fenómenos naturales o producidos por el ser humano que se presenten en su quehacer o desempeño profesional.	<b>Tipo de Competencia</b> Básica
<b>Competencia(s) generica(s) de impregnación:</b> SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Soluciona problemas en diversos contextos a través de un proceso estructurado de razonamiento apoyado en un conjunto de herramientas, principios y técnicas. USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN: Aplica las tecnologías de la información y la comunicación adecuadamente al tipo de problema y a las posibles alternativas de solución, tanto de la vida cotidiana como profesional.	<b>Nivel de Dominio</b> Básico

**Descripción general del curso:** Este curso pertenece al 4to. Semestre del bloque de Ciencias Básicas, se compone de 6 unidades de competencia en el cual el estudiante aprenderá a resolver problemas físico-matemáticos relacionados con fenómenos naturales y tecnológicos producidos por el ser humano. Para lo cual se requiere como prerrequisito haber cursado Cálculo I y Cálculo II. Curso que desarrolla capacidades para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería, con el objetivo de apoyar la formación especializada aplicada. Ecuaciones Diferenciales es un curso que se imparte en el cuarto semestre de la carrera de Ingeniero Químico (IQ), en Ciencias Ambientales (ICA), Ingeniero Biotecnólogo (IB).

Unidad de Competencia 1	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Identificar los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales mediante su clasificación según sus características de linealidad y homogeneidad.	Identificar una ecuación diferencial con base a sus características. Clasificar una ecuación diferencial según el tipo, orden, y grado de acuerdo a los criterios de linealidad y homogeneidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Introducción a las Ecuaciones Diferenciales</li> <li>• <input type="checkbox"/> Concepto de ecuación diferencial.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Clasificación de las ecuaciones diferenciales</li> </ul>
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
<b>D</b> <b>e</b> <b>s</b> <b>e</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>ñ</b> <b>o</b> <b>s</b>	No aplica.	No aplica.
<b>P</b> <b>r</b> <b>o</b> <b>d</b> <b>u</b> <b>c</b> <b>t</b> <b>o</b> <b>s</b>	Listado con ejemplos de los diversos tipos de ecuaciones diferenciales que incluya su clasificación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Congruencia en los conceptos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Deben estar claras las diferencias de las características de una ecuación diferencial</li> </ul>
<b>C</b> <b>o</b> <b>n</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Tipo, orden y grado de ecuaciones diferenciales.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Linealidad y homogeneidad de las ecuaciones diferenciales.</li> </ul>	

o  
c  
i  
m  
i  
e  
n  
t  
o  
s

Unidad de Competencia 2	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias en la resolución de problemas que involucran razones de cambio de primer orden.	Identificar los distintos métodos de solución de la ecuación diferencial ordinaria de primer orden de acuerdo a su estructura matemática. Aplicar el método óptimo para la solución de ecuaciones diferenciales de primer orden con base a las características estructurales de la ecuación.  Resolver problemas de aplicación según el método adecuado aplicables a ecuaciones diferenciales de primer orden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones diferenciales de variables separables.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones diferenciales exactas</li> <li>• <input type="checkbox"/> Factor de integración</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones diferenciales lineales</li> <li>• <input type="checkbox"/> Solución y aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden utilizando software.</li> </ul>

**Crterios de Evaluación**

	Evidencias	Crterios
<b>D</b> <b>e</b> <b>s</b> <b>e</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>ñ</b> <b>o</b> <b>s</b>	No aplica.	No aplica.
<b>P</b> <b>r</b> <b>o</b> <b>d</b> <b>u</b> <b>c</b> <b>t</b> <b>o</b> <b>s</b>	Ejercicios resueltos donde se apliquen las ecuaciones diferenciales de primer orden por método analítico y utilizando software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Que el procedimiento de solución sea claro y congruente.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Claridad en los principios y fórmulas utilizadas en los ejercicios.</li> </ul>
<b>C</b> <b>o</b> <b>n</b> <b>o</b> <b>c</b> <b>i</b> <b>m</b> <b>i</b> <b>e</b> <b>n</b> <b>t</b> <b>o</b> <b>s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones diferenciales de variables separables, exactas y lineales.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Factor de Integración</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones diferenciales de primer orden utilizando software.</li> </ul>	

Unidad de Competencia 3	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Resolver ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de coeficientes constantes que se modelan a partir de problemas que involucran ecuaciones diferenciales de segundo orden.	Identificar los diferentes métodos de solución de ecuaciones diferenciales de segundo orden obedeciendo a la forma de la ecuación.  Utilizar los distintos métodos para resolver ecuaciones diferenciales homogéneas de segundo orden para la solución de problemas de aplicación que involucran ecuaciones con coeficientes constantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones de segundo orden.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Raíces reales y distintas</li> <li>• <input type="checkbox"/> Raíces reales e iguales</li> <li>• <input type="checkbox"/> Raíces complejas conjugadas</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones de orden arbitrario</li> <li>• <input type="checkbox"/> Solución y aplicaciones de ecuaciones lineales homogéneas de coeficientes constantes utilizando software.</li> </ul>

**Crterios de Evaluación**

	Evidencias	Criterios
<b>D</b> <b>e</b> <b>s</b> <b>e</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>ñ</b> <b>o</b> <b>s</b>	No aplica.	No aplica.
<b>P</b> <b>r</b> <b>o</b> <b>d</b> <b>u</b> <b>c</b> <b>t</b> <b>o</b> <b>s</b>	Problemas resueltos en donde se apliquen las ecuaciones diferenciales lineales homogéneas con coeficientes constantes por métodos analíticos y utilizando software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Una clara relación entre los problemas resueltos y la herramienta aplicada</li> <li>• <input type="checkbox"/> Que en los problemas resueltos con software se muestren cómo varían las condiciones y resultados variando los parámetros y los coeficientes.</li> </ul>
<b>C</b> <b>o</b> <b>n</b> <b>o</b> <b>c</b> <b>i</b> <b>m</b> <b>i</b> <b>e</b> <b>n</b> <b>t</b> <b>o</b> <b>s</b>	Ecuaciones de segundo orden con raíces reales y distintas; reales e iguales y complejas conjugadas. Ecuaciones de orden arbitrario. Ecuaciones lineales homogéneas de coeficientes constantes utilizando software.	

Unidad de Competencia 4	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Resolver ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de coeficientes constantes y ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de coeficientes variables en problemas que requieren modelos matemáticos relacionados con ecuaciones no homogéneas.	<p>Identificar los métodos de solución óptimos para resolver ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas con base a los criterios de clasificación establecidos por las metodologías de solución de ecuaciones diferenciales no homogéneas.</p> <p>Utilizar las ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas mediante el método seleccionado en el punto anterior en problemas que involucran fenómenos físicos que dependen de razones de cambio de segundo orden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Solución por el método de coeficientes indeterminados.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Solución por el método general ó de variación de parámetros.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Solución y aplicaciones de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas utilizando software.</li> </ul>

**Criterios de Evaluación**

	Evidencias	Criterios
<b>D</b> <b>e</b> <b>s</b> <b>e</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>ñ</b> <b>o</b> <b>s</b>	No aplica.	No aplica.
<b>P</b> <b>r</b> <b>o</b> <b>d</b> <b>u</b> <b>c</b> <b>t</b> <b>o</b> <b>s</b>	Problemas resueltos en donde se apliquen las ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas con coeficientes constantes por métodos analíticos y utilizando software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Que se muestren las semejanzas y diferencias entre ambos métodos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> En las ecuaciones que sea posible mostrar las dos formas de resolverlas, comparar resultados para reconocer las equivalencias.</li> </ul>
<b>C</b> <b>o</b> <b>n</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de coeficientes constantes</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de coeficientes variables</li> </ul>	

o  
c  
i  
m  
i  
e  
n  
t  
o  
s

Unidad de Competencia 5	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Resolver ecuaciones diferenciales lineales mediante la Transformada de Laplace.	<p>Resolver la Transformada de Laplace y su inversa mediante su definición y utilizando tablas.</p> <p>Utilizar la transformada de Laplace para la solución de ecuaciones diferenciales lineales en problemas en los que intervienen razones de cambio de primero y segundo orden.</p> <p>Resolver ecuaciones diferenciales en derivadas parciales en problemas en los que intervienen razones de cambio de primero y segundo orden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Definición de Transformada de Laplace</li> <li>• <input type="checkbox"/> Transformada de Laplace de funciones</li> <li>• <input type="checkbox"/> Transformada inversa</li> <li>• <input type="checkbox"/> Transformada de Laplace de derivadas</li> <li>• <input type="checkbox"/> Solución de ecuaciones diferenciales mediante la Transformada de Laplace</li> <li>• <input type="checkbox"/> Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Solución y aplicaciones de ecuaciones diferenciales lineales con Transformada de Laplace utilizando software.</li> </ul>
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
<b>D e s e m p e ñ o s</b>	No aplica.	No aplica.
<b>P r o d u c t o s</b>	Problemas resueltos en donde se apliquen las ecuaciones diferenciales lineales de coeficientes constantes por el método de Transformada de Laplace y utilizando software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Que se muestre la habilidad de deducir la transformada de Laplace utilizando su definición y comparar los resultados con las tablas establecidas.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Que se tenga la habilidad de utilizar la tabla de la transformada de Laplace para transformar funciones y su inversa.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Un procedimiento claro y bien definido en el uso de la transformada de Laplace para la solución de ecuaciones diferenciales así como en las aplicaciones de las mismas en la resolución de problemas.</li> </ul>
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Definición de Transformada de Laplace.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Transformada de Laplace de funciones y derivadas.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Transformada inversa.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Solución de ecuaciones mediante la Transformada de Laplace</li> <li>• <input type="checkbox"/> Solución a problemas de ecuaciones diferenciales lineales con Transformada de Laplace utilizando software.</li> </ul>	

Unidad de Competencia 6	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales utilizando la Transformada de Laplace.	Utilizar la Transformada de Laplace en la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y problemas de aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales por el método de la Transformada de Laplace</li> <li>• <input type="checkbox"/> Solución y aplicaciones de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales utilizando software.</li> </ul>
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios

<b>D</b> <b>e</b> <b>s</b> <b>e</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>ñ</b> <b>o</b> <b>s</b>	No aplica.	No aplica.
<b>P</b> <b>r</b> <b>o</b> <b>d</b> <b>u</b> <b>c</b> <b>t</b> <b>o</b> <b>s</b>	Problemas resueltos en donde se apliquen los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales por el método de la Transformada de Laplace y utilizando software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Que se muestre la habilidad en solucionar sistemas de ecuaciones diferenciales lineales utilizando tanto el método de operadores diferenciales como la Transformada de Laplace.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Que se utilice el criterio apropiado para resolver problemas de aplicación utilizando los métodos arriba mencionados.</li> </ul>
<b>C</b> <b>o</b> <b>n</b> <b>o</b> <b>c</b> <b>i</b> <b>m</b> <b>i</b> <b>e</b> <b>n</b> <b>t</b> <b>o</b> <b>s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Transformada de Laplace para la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con Transformada de Laplace utilizando software.</li> </ul>	

#### Evaluación del curso

criterio	Ponderación
Unidad de competencia 1	10%
Unidad de competencia 2	15%
Unidad de competencia 3	15%
Unidad de competencia 4	20%
Unidad de competencia 5	20%
Unidad de competencia 6	20%
	100% (Cumpliendo total de criterios)

#### Bibliografía Básica

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
• DENIS G. ZILL.,	Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado,	7	THOMSON	
• DENIS G. ZILL., WARREN S. WRIGHT	Matemáticas V, Ecuaciones Diferenciales	1	CENGAGE LEARNING	

#### Bibliografía de Consulta

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
• DENIS G. ZILL., WARREN S. WRIGHT	Ecuaciones Diferenciales con problemas con valores en la frontera	8	CENGAGE LEARNING	
AYRES FRANK	Ecuaciones Diferenciales	1	McGrawHill	
• EDWARDS HENRY	Ecuaciones Diferenciales	2	PEARSON	

#### Bibliografía de Bases de Datos Electronicas

Autor	Título del artículo	Año de publicación	Editorial
• DENIS G. ZILL.,	Ecuaciones Diferenciales	2011	Pearson
<b>URL:</b> <a href="http://science.sciencemag.org.itson.idm.oclc.org/content/145/3639/1423.1">http://science.sciencemag.org.itson.idm.oclc.org/content/145/3639/1423.1</a>			
• DENIS G. ZILL., WARREN S. WRIGHT	Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado,	2012	Pearson
<b>URL:</b> <a href="http://advances.sciencemag.org.itson.idm.oclc.org/content/3/4/e1602614.full">http://advances.sciencemag.org.itson.idm.oclc.org/content/3/4/e1602614.full</a>			

