



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
<b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura</b>			<b>Clave de la UA</b>
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Modelación de sistemas			I6010
<b>Modalidad de la UA</b>	<b>Tipo de UA</b>	<b>Área de formación</b>	<b>Valor en créditos</b>
Escolarizada	Curso/Taller	Básica común obligatoria	7
<b>UA de pre-requisito</b>	<b>UA simultaneo</b>	<b>UA posteriores</b>	
Cálculo diferencial e integral II	ninguna	Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales	
<b>Horas totales de teoría</b>	<b>Horas totales de práctica</b>	<b>Horas totales del curso</b>	
34	34	68	
<b>Licenciatura(s) en que se imparte</b>		<b>Módulo al que pertenece</b>	
Licenciatura en Física		Desarrollo de habilidades y pensamiento físico	
<b>Departamento</b>		<b>Academia a la que pertenece</b>	
Física		Academia de Modelación Matemática	
<b>Elaboró</b>		<b>Fecha de elaboración o revisión</b>	
Liliya Yakhno Miguel Angel Olmos Gómez Alexander Yakhno		15/09/2017	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
<b>Presentación</b>		
Las Ecuaciones Diferenciales (ED) ofrecen poderosas herramientas para explicar el comportamiento de procesos con cambios dinámicos. Muchas de las leyes de la naturaleza, en Física, Mecánica y Astronomía encuentran su expresión más natural en el lenguaje de ED, es decir, son el lenguaje de la naturaleza. Las aplicaciones también abundan en las matemáticas, en la geometría, análisis armónico y diseño de modelos como en Ciencias de Sistemas y otros campos de la matemática.		
<b>Relación con el perfil</b>		
<b>Modular</b>	<b>De egreso</b>	
Comprende las teorías de la física básica y las utiliza para analizar críticamente los fenómenos que ocurren en naturaleza.	El egresado es capaz de comprender los fenómenos en la naturaleza, analizándolos y modelándolos mediante los métodos propios de la física y matemática. Posee un pensamiento lógico matemático característico que le permite aplicar los conocimientos y metodologías de la física en ámbitos diferentes a la misma	
<b>Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura</b>		
<b>Transversales</b>	<b>Genéricas</b>	<b>Profesionales</b>
Desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método)	Analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y experimental para comparar resultados críticamente. Utilizar los métodos matemáticos y numéricos más comunes, para modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico matemático.	El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.
<b>Saberes involucrados en la UA o Asignatura</b>		
<b>Saber (conocimientos)</b>	<b>Saber hacer (habilidades)</b>	<b>Saber ser (actitudes y valores)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer herramientas generales en matemáticas.</li> <li>• Conocer herramientas generales en computación y métodos numéricos.</li> <li>• Tener habilidades de pensamiento analítico necesarios para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir fenómenos físicos empleando modelos matemáticos</li> <li>• Manejar paquetería de cálculo simbólico y numérico.</li> <li>• Escribir algoritmos en un lenguaje científico de programación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar independientemente y tener responsabilidad para cumplir plazos de entrega</li> <li>• Mostrar paciencia, creatividad y honestidad durante su desempeño académico.</li> <li>• Tener tenacidad y apertura para encontrar el método o solución más adecuado.</li> <li>• Tener disposición de aprender nuevos métodos matemáticos y numéricos.</li> </ul>
<b>Producto Integrador Final de la UA o Asignatura</b>		



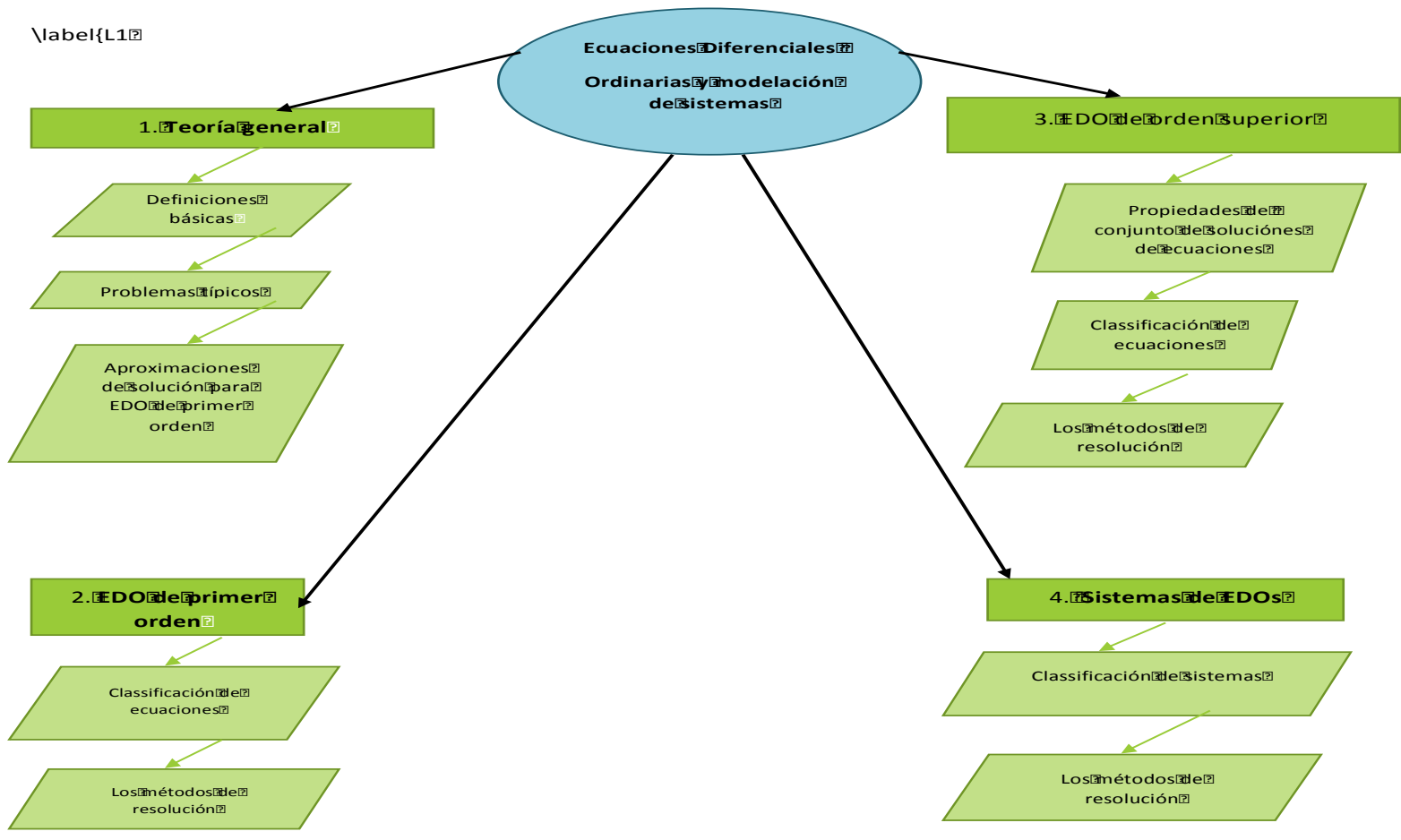
## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Título del Producto:** Formulario (teórico-práctico)

**Objetivo:** Tener un concentrado de fórmulas básicas y definiciones relevantes de la materia.

**Descripción:** Es un formulario de la UA, que incluye definiciones, tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias, sistemas de EDOs y fórmulas importantes para su integración que se va realizando durante el semestre donde integra toda la información para realizar los procedimientos requeridos por el alumno en clase.

### 3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





**4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS**

**Unidad temática 1: La teoría general (10 hrs)**

**Objetivo de la unidad temática:** saber los términos básicos y saber analizar la información de la ecuación diferencial sin resolverla.

**Introducción:** En esta unidad se estudia las definiciones básicos del curso de ecuaciones diferenciales, así como análisis de la ecuación, análisis de existencia y unicidad de la solución y los métodos de aproximación de la solución sin resolver la ecuación.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1. El concepto de la diferencial y su representación geométrica, las reglas básicas de las diferenciales. 1.2. Las definiciones: ecuación diferencial, ecuación diferencial ordinaria (EDO), orden de la ecuación diferencial, forma normal de una EDO, forma de EDO de primer orden en las diferenciales, curvas integrales. Ejemplos y contra ejemplos de ecuaciones diferenciales. Ejemplo de modelación de una EDO. 1.3. Las definiciones y la interpretación geométrica: la solución general, la integral general, la solución particular, la integral parcial. 1.4. La construcción de una EDO por su solución general dada. 1.5. Los problemas básicos para las EDO (el problema de Cauchy o problema de valor inicial (PVI), el problema de frontera (de dos puntos), problema de Sturm-Liouville). 1.6. Los teoremas de existencia y unicidad de solución de un PVI (teorema de Peano, teorema de Picard, teorema de existencia y unicidad para EDO de primer orden), la aproximación de la solución particular por una sucesión. 1.7. Método de isóclinas.	Definiciones básicas del curso. Construcción de una EDO por su solución general. Concepto de problema de valor inicial, aplicación de condiciones iniciales a ecuaciones diferenciales. Análisis de existencia y unicidad de la solución de una EDO por diferentes métodos. Aproximación de la solución general por una sucesión funcional. Aproximación gráfica de la solución general por el método de isóclinas.	Examen parcial 1 (teórico y práctico). Tareas.

**Unidad temática 2: Las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden (27 hrs).**

**Objetivo de la unidad temática:** Reconocer, aplicar y analizar las ecuaciones diferenciales de primer orden, así como proponer estrategias y los métodos para su solución.

**Introducción:** En esta unidad se estudia la clasificación de las ecuaciones diferenciales ordinaria, así como diferentes métodos para la resolución de las ecuaciones diferenciales de primer orden, problemas de valor inicial.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>2.1. Las ecuaciones de variables separadas y separables.</p> <p>2.2. La ecuación de los coeficientes homogéneos.</p> <p>2.3. La ecuación de la forma <math>\frac{dy}{dx} = f\left(\frac{a_1x+b_1y+c_1}{a_2x+b_2y+c_2}\right)</math>.</p> <p>2.4. La ecuación lineal de primer orden.</p> <p>2.5. La ecuación de Bernoulli.</p> <p>2.6. Las ecuaciones exactas.</p> <p>2.7. El factor integrante.</p> <p>2.8. La envolvente de una familia de curvas. La solución singular de una EDO.</p> <p>2.9. La ecuación de Clairaut.</p> <p>2.10. La ecuación de Lagrange.</p>	<p>Clasificación de las ecuaciones diferenciales de acuerdo a su tipo.</p> <p>Conocimiento e identificación de los tipos de una ecuación diferencial de primer orden.</p> <p>Aplicación de condiciones iniciales a ecuaciones diferenciales de primer orden.</p> <p>Identificación del tipo de ecuación diferencial y organiza la información que se requiere para resolverla.</p>	<p>Examen parcial 1 (teórico y práctico). Tareas.</p>
---	--	---

### Unidad temática 3: Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior. ( 21 hrs)

**Objetivo de la unidad temática:** Familiarizarse con las técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales de orden superior.

**Introducción:** Las ecuaciones diferenciales se presentan como una herramienta matemática para resolver problemas. De aquí que el estudiante obtendrá las bases necesarias para comprender la conexión de los conocimientos teóricos adquiridos con problemas que requieren una solución algebraica y práctica en una amplia gama de física.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>3.1. Teorema de existencia y unicidad para las ecuaciones de orden superior.</p> <p>3.2. La ecuación de la forma <math>y^{(n)} = f(x)</math>.</p> <p>3.3. La ecuación de la forma <math>\frac{d^2y}{dx^2} = f\left(x, \frac{dy}{dx}\right)</math>.</p> <p>3.4. La ecuación de la forma <math>\frac{d^2y}{dx^2} = f\left(y, \frac{dy}{dx}\right)</math>.</p> <p>3.5. La dependencia lineal de las funciones, el Wronskiano, el determinante de Gram.</p> <p>3.6. Las ecuaciones lineales no homogéneas de orden n (las fórmulas de Ábel).</p> <p>3.7. Las ecuaciones lineales homogéneas de orden n (el teorema del principio de superposición de las soluciones, el concepto del sistema fundamental de soluciones, el teorema de la solución general de la ecuación homogénea).</p> <p>3.8. La ecuación lineal homogénea de segundo orden con los coeficientes constantes.</p> <p>3.9. Las ecuaciones lineales no homogéneas (el método de los coeficientes indeterminados, el método de variación de constantes arbitrarias).</p>	<p>Concepto de ecuaciones diferenciales de orden superior.</p> <p>Análisis de la existencia y unicidad de la solución de las ecuaciones de orden superior.</p> <p>Identificación de funciones linealmente independientes y dependientes, usando diferentes métodos.</p> <p>Cálculo de los determinantes de Wronski y Gram.</p> <p>Obtención del conjunto fundamental de soluciones de una ecuación diferencial de orden superior.</p> <p>Clasificación de las ecuaciones diferenciales de orden superior de acuerdo a su tipo y sus métodos de solución.</p> <p>Aplicación de condiciones iniciales a ecuaciones diferenciales de orden superior.</p>	<p>Examen parcial 2 (teórico y práctico). Tareas.</p>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

3.10. Las ecuaciones de Euler-Cauchy (homogénea, no homogénea de segundo orden; ecuación de orden superior).		
--	--	--

## Unidad temática 4: Los sistemas de ecuaciones diferenciales. (10 hrs)

**Objetivo de la unidad temática:** Reconocer distintos tipos de sistemas de ecuaciones diferenciales y los métodos para su solución.

**Introducción:** En esta unidad se estudia la clasificación de los sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, así como diferentes métodos para su resolución y problemas de valor inicial.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
4.1. Las definiciones: el sistema normal, las condiciones iniciales. 4.2. El método de eliminación. 4.3. El método modificado de Euler para sistemas lineales homogéneos (espectro no degenerado, espectro degenerado). 4.4. Notación matricial de un sistema. El teorema del principio de superposición de las soluciones, el teorema de la solución general del sistema no homogéneo, el teorema de existencia y unicidad de la solución para sistema de EDOs. 4.5. El método de variación de constantes para sistemas no homogéneos.	Concepto de sistemas de ecuaciones diferenciales. Análisis de la existencia y unicidad de la solución del sistema. Aplicación de condiciones iniciales al sistema de ecuaciones diferenciales. Clasificación de los sistemas de ecuaciones diferenciales y sus métodos de solución.	Examen parcial 2 (teórico y práctico). Tareas.



**5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**

**Requerimientos de acreditación:**

Cumplir con el 80 % de asistencia al curso y de entrega de actividades, para considerarse acreditado.

**Criterios generales de evaluación:**

74% Actividades de aprendizaje (investigaciones, exámenes parciales practico/teóricos).

20% Tareas, participación en clase.

6% Formulario.

**Evidencias o Productos**

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Examen práctico y teórico	Definición de ecuación diferencial. Clasificación de las ecuaciones diferenciales de acuerdo a su tipo, orden, grado y linealidad. Aproximación gráfica y funcional de la solución de una EDO de primer orden. Teoremas de existencia y unicidad de la solución para ecuaciones de primer orden. Conocimiento e identificación de los tipos de solución de una ecuación diferencial. Concepto de problema de valor inicial, aplicación de condiciones iniciales a ecuaciones diferenciales de primer orden. Concepto de envolvente de una familia de curvas. Conceptos de solución general, solución particular y solución singular de una EDO. Identificación del tipo de ecuación diferencial y organiza la información que se requiere para resolverla.	La teoría general y Ecuaciones diferenciales de primer orden	38 %
Examen práctico y teórico	Concepto de ecuaciones diferenciales de orden superior (de 2 en adelante). Teoremas de existencia y unicidad de la solución para ecuaciones de orden superior. Identificación de funciones linealmente	Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales.	38 %





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	<p>independientes y dependientes.  Cálculo de los determinantes de Wronskii y Gram.  Obtención del conjunto fundamental de soluciones de una ecuación diferencial de orden superior.  Identificación del tipo de ecuación diferencial y aplicación del método adecuado para resolverla.  Concepto de sistema de ecuaciones diferenciales.  Teorema de existencia y unicidad de la solución para sistema de ecuaciones.  Identificación del tipo del sistema de ecuaciones diferenciales y organiza la información que se requiere para resolverla.</p>		
<b>Producto final</b>			
<b>Descripción</b>		<b>Evaluación</b>	
<b>Título:</b> Formulario (teórico-práctico)		<b>Criterios de fondo:</b> Se realiza por unidad y en hojas sueltas. <b>Criterios de forma:</b> Se revisa previamente en cada examen parcial, con nombre, hojas sueltas	<b>Ponderación</b>
<b>Objetivo:</b> Tener un concentrado de fórmulas básicas y definiciones relevantes de la materia.			6 %
<b>Caracterización</b> Es un formulario de la UA, que incluye definiciones y fórmulas importantes que se va realizando durante el semestre donde integra toda la información para realizar los procedimientos requeridos por el alumno en clase.			
<b>Otros criterios</b>			
<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ponderación</b>	
ninguno		0 %	



<b>6. REFERENCIAS Y APOYOS</b>				
<b>Referencias bibliográficas</b>				
<b>Referencias básicas</b>				
<b>Autor (Apellido, Nombre)</b>	<b>Año</b>	<b>Título</b>	<b>Editorial</b>	<b>Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)</b>
Dennis G.Zill, Michael R.Cullen	2009	“Ecuaciones Diferenciales con problemas con valores en la frontera”	Cengage Learning	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>
Earl D.Rainville, Phillip E.Bedient	1982	“Ecuaciones diferenciales”	INTERAME RICANA	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>
N.Piscunov	1985	“Cálculo diferencial e integral” tomo II	MIR	<a href="https://www.freelibros.org/matematicas/calculo-diferencial-e-integral-tomo-ii-n-piskunov.html">https://www.freelibros.org/matematicas/calculo-diferencial-e-integral-tomo-ii-n-piskunov.html</a> <a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>
<b>Referencias complementarias</b>				
George F.Simmons, Steven G.Krantz	2007	“Ecuaciones diferenciales, Teoría, técnica y práctica”	McGrawHill	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>