

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BASICA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Matemáticas, Físico, Licenciado y Técnico en Ciencias Computacionales
3. Vigencia del plan: 2008-1
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
5. Clave:
6. HC: 4 HL      HT 2 HPC      HCL      HE      CR 10
7. Ciclo Escolar:
8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Cálculo Integral

Formuló: Gloria Rubí

VoBo. Adrián Vázquez

Fecha: Septiembre, 2007.

Cargo: Subdirector

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Además de reconocer el panorama de las ecuaciones diferenciales ordinarias, la existencia y obtención de soluciones y su aplicación en la solución de una gama de problemas de las ciencias naturales, exactas, económico administrativas e ingeniería, el estudiante aplicará gran parte de conocimientos previamente adquiridos en unidades de aprendizaje como Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Superior y Álgebra Lineal, entre otras.

## III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Identificará y analizará ecuaciones diferenciales en derivadas totales de primer y orden superior (fundamentalmente de segundo orden), para proponer posibles métodos de solución, calcular dichas soluciones y establecer la validez de las mismas, de manera crítica y compartiendo el trabajo en equipos. El estudiante modelará problemas sencillos de las ciencias naturales, exactas, económico administrativas e ingeniería.

## IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

### **Evidencia de desempeño:**

- El estudiante entregará tareas periódicamente y discutirá en grupo sus resultados.
- Aplicará correctamente los diferentes métodos de solución existentes, para calcular soluciones generales (ecuaciones lineales) o familias de soluciones (ecuaciones no lineales) y, soluciones particulares y reportará sus resultados gráfica, numérica o analíticamente.
- Resolverá al menos un problema real suficientemente simplificado para que le alcance un modelo en ecuaciones diferenciales ordinarias, desde el reconocimiento del problema, el establecimiento del modelo y la solución o soluciones alternativas, hasta la región de validez y estabilidad de la solución.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad I: Conceptos preliminares y clasificación de las ecuaciones diferenciales.

Duración 8 horas

Competencia: Identificar los elementos de las ecuaciones diferenciales en atención a su forma (lineales, no lineales) a su orden y su grado, con el propósito de clasificarlas y reconocer la viabilidad de obtener una solución analítica, geométrica o numérica. .

Contenido:

1. Conceptos preliminares y clasificación de las ecuaciones diferenciales
  - 1.1 Diferencia entre las ecuaciones ordinarias y las ecuaciones en derivadas parciales.
  - 1.2 Solución de una ecuación diferencial, familias de soluciones.
  - 1.3 Condiciones iniciales y de frontera

Unidad II: Ecuaciones ordinarias de primer orden, existencia y unicidad de soluciones.

Duración 22 h

Competencia:

Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden, mediante una variedad de metodologías para reconocer su aplicación a problemas típicos y analizar objetivamente el significado de la solución y el de la ecuación misma.

Contenido:

2. Ecuaciones ordinarias de primer orden, existencia y unicidad de soluciones
  - 2.1 El problema de Cauchy
  - 2.2 Solución gráfica de ecuaciones diferenciales en la región cercana a un punto.
  - 2.3 Método de isoclinas
  - 2.4 Ecuaciones homogéneas
  - 2.5 Ecuaciones Exactas, factores de integración
  - 2.5 La ecuación lineal de primer orden: solución general de la ecuación
  - 2.6 Aplicaciones

Unidad III: Ecuación general de segundo orden

Duración 20 horas

Competencia:

Reconocer las metodologías existentes para resolver ecuaciones de segundo orden, mediante su clasificación y la aplicación de metodologías de las ecuaciones de primer orden, para resolver una variedad de ecuaciones de segundo orden y analizar las condiciones de su validez.

Contenido:

3. Ecuación general de segundo orden

3.1 Solución de casos sencillos mediante integración simultánea. Aplicación de condiciones iniciales.

3.2 Ecuación lineal de segundo orden, ecuaciones inmediatamente integrables (ecuaciones exactas)

3.3 Solución de la ecuación lineal homogénea, reducción de orden. Soluciones fundamentales

3.4 Solución de ecuaciones lineales no homogéneas, método de coeficientes indeterminados

3.5 Método de variación de parámetros

3.6 Problemas de aplicación

Unidad IV: Solución de ecuaciones lineales en series de potencias de Taylor

Duración 20 horas

Competencia:

Aplicar series de potencias (de Taylor) para resolver ecuaciones lineales, de manera crítica y objetiva de tal forma que se reconozca las bondades y limitaciones del método

Contenido:

4. Solución de ecuaciones lineales en series de potencias de Taylor. Identificación de las soluciones fundamentales y particulares (complementarias)

4.1 Puntos ordinarios y puntos singulares. La ecuación de Euler

4.2 Solución de ecuaciones en torno a un punto ordinario: regla de recurrencia. Análisis del radio de convergencia de la solución

4.3 Evaluación de coeficientes de Taylor, mediante la aplicación de condiciones iniciales.

4.4 Solución en torno a puntos singulares regulares: ecuación indicial

Unidad V: Solución de ecuaciones lineales mediante transformada de Laplace.	10 horas
Competencia: Aplicar la transformada de Laplace en la solución de ecuaciones diferenciales lineales de primer y segundo orden, fundamentalmente de coeficientes constantes, sujetas a condiciones iniciales, para reconocer una alternativa más de solución y contrastar el método con otras opciones implementadas previamente en el curso.	
Contenido: 5... Solución de ecuaciones lineales mediante transformada de Laplace. 5.1. La transformada de Laplace, propiedades fundamentales 5.2 Transformada de Laplace y la derivada 5.3 Transformadas de funciones típicas 5.4 Solución de ecuaciones diferenciales en el dominio de Laplace 5.5 Transformada inversa de Laplace mediante el uso de descomposición en fracciones parciales	

Unidad VI: Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden	Duración 16 horas
Competencia: Discusión de sistemas de ecuaciones simultáneas de primer orden, para reconocer su origen natural en las ecuaciones de varias variables y aplicar los métodos del álgebra lineal para su solución, con actitud responsable en atención a la capacidad de uso de conocimientos y habilidades adquiridos en unidades de aprendizaje previas.	
Contenido: 6. Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden 6.1 Teorema de existencia y unicidad de la solución de un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden. 6.2 Sistemas de ecuaciones lineales con coeficientes constantes 6.3 Valores propios reales, repetidos, complejos 6.4 Matrices fundamentales 6.5 Sistemas lineales no homogéneos	

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
-----------------	----------------	-------------	-------------------	----------

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

. En el aula se recomienda una combinación de procedimientos didácticos como la exposición, la discusión dirigida, la investigación bibliográfica y la demostración, así como la formación de grupos de trabajo que pueden variar en diferentes sesiones o para distintos temas.

Se recomienda que se las sesiones de taller se intercalen con las horas de clase, para que los estudiantes puedan llevar a la práctica los conceptos teóricos de manera simultánea.

Se recomienda encomendar tareas diarias que serán el motivo de la reactivación de conocimientos y continuación del desarrollo del curso sesión tras sesión.

### VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se propone asignar un 15% de la calificación al trabajo en el aula y en grupo.

Se propone un 10% para la participación personal (tanto con intervenciones y preguntas cada sesión, como para la presentación de trabajos que se encarguen previamente).

Se propone asignar el 50% a un mínimo de tres exámenes parciales.

Se propone asignar el 25% a exámenes-tareas, que los alumnos entreguen individualmente.

### IX. BIBLIOGRAFÍA

#### Básica

1. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Zill
2. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Boyce~DiPrima, Última edición, 2001.
3. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas, Simmons, última edición.
4. Introducción a las ecuaciones diferenciales. S. L. Ross. Cuarta edición

#### Complementaria

1. **Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias.**  
**Earl Coddington. Compañía Editorial Continental. Última edición**
2. **Geometry Methods in the theory of ordinary differential equations.** V. I. Arnold. Springer-Verlang. Second edition, 1988.

