

Facultad de Ingeniería
Escuela de Informática y Telecomunicaciones

PROGRAMA DE ASIGNATURA
Ecuaciones Diferenciales

I. Identificación

Código	: CBM-1005
Créditos	: 6
Duración	: Semestral
Ubicación en plan de estudio	: Semestre 3
Requisitos	: Álgebra Lineal (CBM-1002) Cálculo II (CBM-1003)
Sesiones semanales	: 2 cátedras, 1 ayudantía.

II. Objetivos Generales y Específicos

El curso tiene como objetivo que el estudiante reconozca, analice y resuelva ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales utilizando diferentes métodos. Además, debe estar en condiciones de traducir o modelar en un lenguaje de ecuaciones diferenciales, los problemas elementales de diferentes campos de la Física y la Ingeniería. Para esto, el estudiante deberá:

- Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
- Utilizar diferentes métodos para resolver ecuaciones lineales de orden n y sistemas de ecuaciones lineales, en ambos casos, de los dos tipos: homogéneas y no homogéneas.
- Aplicar el Método de Transformada de Laplace para resolver ecuaciones diferenciales lineales con valores iniciales o condiciones de borde.
- Analizar en forma cualitativa el comportamiento de las soluciones de un sistema de ecuaciones diferenciales no lineales.
- Expresar funciones periódicas mediante Series de Fourier.
- Aplicar el método de separación de variables para resolver ecuaciones diferenciales parciales sencillas.

III. Descripción de Contenidos

1. Ecuaciones diferenciales de primer orden (6 sesiones)

- 1.1 Definición de ecuación diferencial ordinaria. Problema del valor inicial. Ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos.
- 1.2 Orden y grado de una ecuación diferencial. Solución de una ecuación diferencial. Observaciones sobre existencia y unicidad.
- 1.3 Ecuaciones de primer orden. Solución General, Solución Particular.
- 1.4 Métodos de solución: Separación de variables, Ecuaciones Homogéneas, Factor Integrante, Ecuación Lineal de Primer Orden. Ecuación de Bernouilli.
- 1.5 Ecuaciones diferenciales de segundo orden fáciles de resolver. Uso de sustituciones. Reducción del orden de una ecuación.
- 1.6 Aplicaciones de ecuaciones de primer orden: trayectorias ortogonales, crecimiento exponencial, modelo logístico, circuitos eléctricos, mezclas químicas.

2. Ecuaciones diferenciales de orden superior (8 sesiones)

- 2.1 Ecuaciones diferenciales de orden n . Problemas de valor inicial y de valores en la frontera.
- 2.2 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes. Soluciones linealmente independientes.
- 2.3 Ecuaciones lineales de orden n no homogéneas. Métodos de coeficientes indeterminados y de variación de parámetros.
- 2.4 La ecuación diferencial de Cauchy-Euler.
- 2.5 Sistemas de ecuaciones diferenciales. Método de eliminación. Uso de operadores.
- 2.6 Sistemas lineales homogéneos. Método de valores propios.
- 2.7 Sistemas lineales no homogéneos. Métodos de coeficientes indeterminados y de variación de parámetros.

3. Transformada de Laplace (6 sesiones)

- 3.1 Definición de transformada de Laplace. Propiedades de la transformada de Laplace y tabla de transformadas.
- 3.2 Inversa de la transformada de Laplace; fracciones parciales. Convolución.
- 3.3 Función impulso y Delta de Dirac.
- 3.4 Resolución de ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas.
- 3.5 Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales.

4. Análisis Cualitativo de sistemas no lineales de primer orden (6 sesiones)

- 4.1 Sistemas no lineales y sistemas linealizados.
- 4.2 Diagramas de fase y de flujo.

- 4.3 Puntos críticos de sistemas no lineales y su respectiva clasificación.
- 4.4 Comportamiento asintótico de los sistemas linealizados.

5. Ecuaciones en Derivadas Parciales (2 sesiones)

- 5.1 Soluciones de algunas ecuaciones diferenciales parciales sencillas. Significado geométrico de las soluciones general y particular.
- 5.2 Método de separación de variables y series de Fourier.

IV. Importancia del curso en el plan de estudios

Este es un curso formativo donde se introduce al estudiante en la descripción y modelación de los fenómenos físicos, económicos, biológicos, etc., en términos matemáticos que incluyen la derivada. A través de la resolución de las ecuaciones el estudiante interpreta la realidad o fenómeno modelado.

Así, este curso contribuye al cumplimiento del perfil de egreso a través del desarrollo del siguiente conjunto de objetivos de aprendizaje (vistos como una serie de conocimientos, habilidades, actitudes y valores):

- Modelar el comportamiento de sistemas, empleando lenguaje matemático, conceptos de física, lenguaje computacional y simulación, entre otros métodos.
- Capacidad de pensar en forma analítica y racional
- Capacidad de abstracción y modelación
- Capacidad de integrar conocimientos
- Capacidad de trabajar en equipos disciplinarios o multidisciplinarios
- Capacidad de aprender en forma autónoma y continua
- Ética profesional acorde con los valores de la Universidad

V. Metodología

Clases expositivas, trabajos grupales y ayudantías de resolución de ejercicios que se desarrollan en forma periódica. Las clases estarán orientadas a la comprensión matemática de los conceptos y al modelamiento matemático de una gran diversidad de aplicaciones de bajo requisito teórico ajenos al curso. En las sesiones de ayudantía se resolverán problemas seleccionados en consideración a la aplicación a tópicos de ingeniería.

VI. Evaluación

En la evaluación de las unidades del curso, se contemplan durante el semestre 4 controles parciales, dos Pruebas Solemnes y un Examen. El promedio de las 3 mejores notas de los controles tendrá una ponderación de 30% en la nota de presentación a examen (NP) y cada nota de la Prueba Solemne tendrá una ponderación de 35% en la NP. La nota final del curso (NF) se obtendrá ponderando en un 70% la nota NP y un 30% el Examen final de la asignatura.

- Nota de presentación mínima: 3,5

- Eximiciones: sólo el 20% del curso, con nota superior a 5,0 haber rendido las dos pruebas solemnes y tener al menos el 75% de asistencia a clases.

VII. Bibliografía básica de referencia

Bibliografía obligatoria

1. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería I: Ecuaciones Diferenciales. Dennis G. Zill, Michael R. Cullen. Editorial Mc-Graw Hill, 7ª Ed., 2009.
2. Ecuaciones Diferenciales. Edwards & Penney. Editorial Pearson, 4ª Ed., 2001.
3. Ecuaciones Diferenciales. Un enfoque modelado. Glenn Ledder. Editorial Mc-Graw Hill, 2006.
4. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones. Simmons George. Editorial Mc-Graw Hill, 2ª Ed., 1993.
5. Ecuaciones Diferenciales. Paul Blanchard Robert L. Devaney & Glen R. Hall. Editorial Thomson, 1999.

PAUTAS ETICAS BASICAS

El plagio es el uso de las ideas o trabajo de otra persona sin el adecuado consentimiento. El plagio puede ser intencional o no. El plagio intencional es el claro intento de hacer pasar el trabajo o ideas ajenas como el suyo propio para su beneficio. El plagio no intencional puede ocurrir si Ud. no conoce el mecanismo adecuado de referenciar la fuente de sus ideas e información. Si no está seguro de los métodos aceptados para referenciar, debería consultar con su profesor, tutor o personal de biblioteca.

El plagio comprobado es una actitud que puede resultar en severas sanciones disciplinarias y/o en la exclusión de la Universidad (Artículo 44, Reglamento del Estudiante de Pregrado).

Elaborado por: Instituto de Ciencias Básicas
Fecha revision: Diciembre 2015
Fecha vigencia: Marzo 2016