

UAM-IZTAPALAPA, DIVISIÓN DE C. B. I.

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS I

Clave: 2131091 Créditos: 9 GrupoCE-01 Salón C009 Trimestre 24O

Prof. Luis Aguirre Castillo, laguirre@izt.uam.mx, Cub. AT-211.

Profr. Gerardo Cerqueda Milán; gerardocerqueda@gmail.com ; Ayudantía.

OBJETIVOS GENERALES

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- (1) Reconocer y hallar las soluciones de algunos tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
- (2) Identificar algunos problemas donde aparecen ecuaciones diferenciales.
- (3) Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden.
- (4) Entender por qu algunas ecuaciones diferenciales no son integrables por cuadraturas con algunos ejemplos.
- (5) Obtener información cualitativa de una ecuación sin requerir resolverla.
- (6) Resolver numéricamente ecuaciones diferenciales ordinarias, usando por ejemplo el método de Euler.

CONTENIDO SINTÉTICO.

- (1) **Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. (2 semanas).**
 - (a) Motivación: modelado y clasificación de ecuaciones diferenciales (ordinarias y parciales, autónomas y no autónomas, lineales y no lineales). Orden de una ecuación. Concepto de solución, su existencia y unicidad. Relación entre orden y el número de parámetros del conjunto de soluciones.
 - (b) Ecuaciones diferenciales ordinarias separables, homogéneas, lineales, exactas y factores integrantes.
 - (c) Algunas ecuaciones que se reducen a lineales: la ecuación de Bernoulli.
 - (d) Ecuaciones lineales con segundo miembro discontinuo.
 - (e) Aplicaciones: dinámica de poblaciones, decaimiento radioactivo, circuitos RL o RC, y reacciones químicas de primer orden.
- (2) **Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden. (3 semanas).**
 - (a) Ecuaciones lineales homogéneas de segundo orden. Ecuaciones con coeficientes variables. Independencia lineal. Definición de Wronskiano.
 - (b) Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes. Polinomio característico. Raíces simples y dobles, reales y complejas. La ecuación de Euler.
 - (c) Reducción de orden. Caso no homogéneo. Métodos para hallar soluciones particulares: i) coeficientes indeterminados, y ii) variación de parámetros.
 - (d) Oscilaciones lineales, amortiguadas, forzadas y resonancia. Curvas de Lissajous.
 - (e) Aplicaciones: Sistemas análogos sistema resorte-masa y circuitos RLC.
 - (f) Ecuaciones lineales homogéneas de orden n con coeficientes constantes.
- (3) **La transformada de Laplace. (3 semanas).**
 - (a) Funciones exponencialmente acotadas y definición de la transformada de Laplace.

- (b) Propiedades. La fórmula de convolución.
 - (c) Transformada inversa, descomposición en fracciones parciales y el uso de tablas.
 - (d) Funciones de transferencia.
 - (e) Aplicación a la solución de ecuaciones lineales con segundo miembro discontinuo. La delta de Dirac.
- (4) **Técnicas para ecuaciones diferenciales no integrables** (3 semanas).
- (a) Integrabilidad de ecuaciones diferenciales ordinarias. Algunas ecuaciones especiales: las ecuaciones de Ricatti y Clairaut.
 - (b) Isoclinas y el Teorema de existencia y unicidad.
 - (c) Integración numérica de Euler.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. F. Simmons y S. G. Krantz, *Ecuaciones diferenciales: teoría, técnica y práctica*, México, McGraw-Hill, 2007.
- [2] D. G. Zill, *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones al modelado*, 8. Ed. Thomson, 2007.
- [3] M. L. Abell and J. P. Braselton, *Differential Equations with MAPLE V*, second edition, Academic Press, San Diego, 1999.
- [4] W.E. Boyce y R.C. DiPrima, *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*, 4. Ed., LIMUSA, 2005.
- [5] M. Golubitsky, *Álgebra lineal y ecuaciones diferenciales con uso de Matlab*, Cengage Learning, 2001.
- [6] C.H. Edwards y D. E. Penney, *Ecuaciones diferenciales y Problemas con valores en la Frontera (Cómputo y Modelado)*, 2009. Ed. Pearson.
- [7] Henry Ricardo, *Ecuaciones Diferenciales: una introducción moderna*, 2008. Ed. Reverté.
- [8] W.Kaplan, *Ordinary Differential Equations*. Addison-Wesley. Unites States of America, 1958.
- [9] M.R. Spiegel, *Ecuaciones Diferenciales Aplicadas*. Prentice–Hall International. México, 1983.
- [10] R. L. Devaney, P. Blanchard y G. R. Hall, *Ecuaciones diferenciales*. Ed. Thomson. México, 1999.
- [11] R. K. Nagle, E. B. Saff y Arthur David Snider, *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. Addison–Wesley, México, 2001.
- [12] M. Braun, *Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones*, Grupo Editorial Iberoamérica. México, 1990.
- [13] Marcellán, J. F., Casasús, L., Zarso, A., *Ecuaciones Diferenciales. Problemas Lineales y Aplicaciones*, Ed. Mc Graw Hill, 1990.
- [14] Melsa, J., Schultz, D., *Linear Control Systems*, Ed. Mc Graw Hill, 1969.
- [15] Tagle, R., Saff, E., Zinder, A., *Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera*, Ed. Pearson, 2001.
- [16] Zill, D., *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado*, Ed. Progreso/Cengage Learning, 2009.
- [17] Zill, D., *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado*, Ed. Progreso/Cengage Learning, 2009.

EVALUACIÓN DEL CURSO

- (1) Se aplicarán tres exámenes Parciales: el primero, el jueves de la semana 4 (14 de noviembre), el segundo el jueves de la semana 8 (12 de diciembre) y el tercero, el jueves de la semana 11 (12 de enero de 2025). El promedio de las tres calificaciones aprobatorias de los tres exámenes parciales \bar{P} , valen el 70% de la Evaluación Global *Eva Globa*.
- (2) El lunes 20 de enero de la semana EG/EA, se aplicará el Examen Global, *Exa Globa*. Este examen se aplicará a los estudiantes que no hayan aprobado algún examen parcial.
- (3) Se aplicarán 8 exámenes semanales en la plataforma Gradescope, *S*. Los días, 25 y 31 de octubre; 8, 22 y 29 de noviembre; 20 de diciembre y 10 de enero de 25. El promedio \bar{P} de la calificación de los exámenes semanales tienen un peso del 15% de la Evaluación Global.
- (4) Se Aplicarán tres tareas correspondientes a cada examen parcial. El promedio \bar{T} de las calificaciones de las tres tareas tienen un peso del 15% de la Evaluación Global. Se entregarán la misma fecha correspondiente a cada examen parcial.

$$Eva\ Globa := 0.7 \max\{\bar{P}, Exa\ Globa\} + 0.15\bar{T} + 0.15\bar{S}.$$

CONDUCCIÓN DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

- (1) Las clases de teoría serán lunes, martes.
- (2) El taller se realizará los viernes.
- (3) Las asesorías del Profr. LAguirre serán los martes y jueves de 12:30 a 13:30 Hrs. en el cubículo **AT-211**.
- (4) Las asesorías con el Profesor Gerardo: Lunes y jueves de 16:00 a 18:00 hrs en el cubículo de Ayudantes.

c.c.p. M. en C. Ricardo Ramírez, Coordinador del Tronco Básico Profesional de Matemáticas, C.B.I.