

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD IZTAPALAPA

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II

Clave: 2131157 Créditos: 9 Seriación 2131091 y 2131144.
Gpo. CG01; Martes, miércoles, viernes. Salón B111. Trim. 20I.

Profr. Luis Aguirre Castillo, e-mail: laguirrecas@gmail.com
Profr. Carlos Tarek Yonka, e-mail: carlos_yonk@ciencias.unam.mx

OBJETIVOS GENERALES:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- (1) Comprender la estructura del espacio de soluciones de un sistema de ecuaciones diferenciales lineales.
- (2) Comprender y aplicar el teorema de existencia y unicidad de las ecuaciones diferenciales y sus implicaciones.
- (3) Graficar y distinguir retratos fase de sistemas lineales y algunos no lineales.
- (4) Expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados así como sus conclusiones.
- (5) Utilizar el lenguaje simbólico correctamente.

OBJETIVOS EPECÍFICOS:

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- (1) Plantear y resolver un sistema de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.
- (2) Identificar y dibujar retratos fase de sistemas de ecuaciones lineales en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 .
- (3) Manejar diferentes métodos para encontrar soluciones de sistemas lineales no-homogéneos.
- (4) Manejar los conceptos de punto de equilibrio y órbitas periódicas de sistemas de ecuaciones diferenciales.
- (5) Manejar los distintos tipos de estabilidad de un punto de equilibrio. Manejar distintas aplicaciones del Teorema de Poincaré-Bendixon.

CONTENIDO SINTÉTICO

- (1) **Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales**(3S).
 - (a) Estructura del conjunto de soluciones y matriz fundamental. Wronskiano y dependencia lineal.
 - (b) Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes: Cálculo de la matriz fundamental y exponencial de una matriz por medio de bloques de Jordan, métodos para hallar soluciones particulares de un sistema de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas y variación de parámetros, definición de punto de equilibrio y órbita periódica, clasificación de retratos fase de sistemas lineales en el plano y el espacio.

- (2) **Fundamentos de la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias**(3S).
 - (a) Enunciado del teorema de existencia de soluciones. Método iterativo de Picard. Enunciado del teorema de unicidad de soluciones. Ejemplos y contraejemplos.
 - (b) Enunciado del teorema de dependencia continua de soluciones de las ecuaciones diferenciales con respecto a condiciones iniciales y parámetros. Ejemplos y contraejemplos.

- (3) **Teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales ordinarias**(3S).
 - (a) Estabilidad y estabilidad asintótica en el sentido de Lyapunov de puntos de equilibrio. El Teorema de Hartman-Grobman.
 - (b) El método de la función de Lyapunov. Definición y ejemplos.
 - (c) Definición de conjuntos α -límite y ω -límite y sus propiedades. El Teorema de Poincaré- Bendixon y sus aplicaciones.
 - (d) Introducción a la teoría de bifurcaciones.

BIBLIOGRAFÍA :

- (1) Arnold, V., “Ordinary Differential Equations”, MIT Press, 1973.
- (2) Arrowsmith, D., Place, C., “Introduction to Dynamical Systems”, Cambridge Univ. Press, 1999.
- (3) Devaney, R., Blanchard, P., Hall, G., “Ecuaciones diferenciales”, Thompson, 1999.
- (4) Hirsch, M., Smale, S., “Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Álgebra Lineal”, Alianza, 1980.
- (5) Hirsch, M., Smale, S., Devaney, R., “Differential Equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos”, Elsevier Academic Press, 2004.
- (6) Nagle, R., Saff, E., Snider, A., “Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera” , Pearson, 2001.
- (7) Perko, L., “Differential Equations and Dynamical Systems”, Springer-Verlag, 1991.
- (8) Robinson, R. C., “An Introduction to Dynamical Systems, Continuous and Discrete”, Pearson, Prentice Hall, 2004.
- (9) Wiggins, S., “Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos”, Springer-Verlag, 1990.

EVALUACION DEL CURSO

- (1) Se aplicarán tres exámenes parciales: el primero, el viernes de la semana 4 (23 de abril del 2021), el segundo viernes de la semana 8 (21 de mayo del 2021) y el tercero el viernes semana 11 (11 de junio del 2021). El promedio de las tres calificaciones aprobatorias de los tres exámenes parciales \bar{P} , valen el 70% de la calificación Global *Eva Globa*.
- (2) El lunes 14 de junio de la semana de evaluaciones globales, se aplicará el Examen Global, *Exa Globa*. Este examen se aplicará a las o los estudiantes que no hayan aprobado algún examen parcial.
- (3) Se aplicarán exámenes semanales, $S_i : i = 1, \dots, 8$, 8 en total, cada viernes, con $i \neq 1$. Los días, 9, 16 y 30 de abril del 2021; 7,14, y 28 de mayo de 2021; 04 de junio ; y el smanal S_1 , se aplicará el miércoles 1 de 2021 El promedio \bar{P} de la calificación de los exámenes semanales tienen un peso del 15% de la calificación global.
- (4) Se Aplicarán tres tareas correspondientes a cada evaluación parcial. El promedio \bar{T} de las calificaciones de las tres tareas tienen un peso del 15% de la calificación final. Se entregarán la misma fecha correspondiente a cada examen parcial.

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

ESCALA :

[0, 6.0)=NA, [6.0, 7.3)=S, [7.3, 8.6)=B, [8.6, 10]=MB.

CONDUCCIÓN DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: A DISTANCIA CON ZOOM, SKYPE, CLASSROOM Y GRADESCOPE

- (1) Las clases de teoría serán Martes, miércoles, usando Zoom.
- (2) El taller se realizará los viernes conjuntamente con la Profr. de Ayudantía, usando Zoom.
- (3) Las asesorías con el Profr. Laguirrecas, serán los lunes y miércoles de 12:30 a 13:30 horas, usando Skype.
- (4) Las asesorías con el Profr. Carlos Tarek Yunka, serán viernes de las 12:00 a la 13:00. Usando Skype.

c.c.p. M.en C. Rubén Becerril Fonseca, Coordinador de la Lic en Matemáticas, del Depto. de Matemáticas de la División de C.B.I.