

Ecuaciones diferenciales

MATEMÁTICAS

El presente documento es una síntesis de los elementos principales del curso de Ecuaciones diferenciales. No es un syllabus ni microdiseño, ni tampoco sustituye a un documento institucional equivalente.

01 Presentación

El estudio de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO) proporciona las herramientas para modelar y comprender la evolución de sistemas dinámicos a lo largo del tiempo o el espacio, donde la variación de una cantidad depende de su estado actual. En ciencias básicas, y programas de licenciatura en matemáticas, por ejemplo, las EDO son fundamentales para describir fenómenos como el decaimiento radioactivo, el crecimiento poblacional, las oscilaciones de péndulos, la propagación de enfermedades o el flujo de corrientes eléctricas en circuitos. Para la ingeniería, las EDO son indispensables para el análisis y diseño de sistemas dinámicos, permitiendo modelar el comportamiento de estructuras bajo cargas variables, el control de procesos industriales, la simulación de sistemas mecánicos, térmicos o hidráulicos, y el desarrollo de algoritmos de control para robótica o aeronáutica. En ciencias empresariales, aunque en menor medida que el cálculo, las EDO se usan en modelos económicos para predecir el comportamiento de mercados, analizar el crecimiento de la deuda o el capital, y estudiar la dinámica de la oferta y la demanda a lo largo del tiempo. El dominio de conceptos como soluciones analíticas, métodos numéricos, sistemas de EDO y análisis de estabilidad capacita a los estudiantes para modelar y resolver problemas complejos que involucran tasas de cambio interdependientes. Este curso alinea la formación con la misión institucional de fomentar competencias en el modelado matemático, el pensamiento crítico y la resolución de problemas aplicados, fundamentales para la innovación tecnológica y la investigación en el contexto colombiano.

02 Competencias genéricas

5

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica matemática.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidad para trabajar de forma autónoma.

- Capacidad para formular, plantear, transformar y resolver problemas matemáticos.
- Desarrollo y profundización del pensamiento lógico matemático.
- Identificación de regularidades, modelos y estructuras matemáticas en procesos y situaciones problémicas.
- Capacidad comunicativa en lenguaje matemático.
- Habilidad de conversión de un objeto matemático a los diferentes lenguajes, registros y representaciones matemáticas, cuando sea posible.
- Capacidad para movilizar los conceptos básicos matemáticos: aritméticos, geométricos, métricos, variacional, de análisis matemático, estadístico y financiero en diferentes situaciones y
- problemas de tipo matemático.
- Capacidad para representar objetos matemáticos en diferentes registros o sistemas de notación para crear, expresar y representar ideas matemáticas.
- Capacidad para juzgar la validez de un razonamiento lógico matemático.
- Habilidad para usar calculadoras y software matemáticos en la solución de problemas matemáticos.

04 Resultado de aprendizaje del curso

Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería, aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas

05 Unidades temáticas

1 Ecuaciones diferenciales de primer orden

Conceptos básicos y terminología, Campo de direcciones, Ecuaciones de variables separables, Ecuaciones Homogéneas, Ecuaciones diferenciales exactas, Ecuación de primer orden lineal, Ecuación de Bernoulli, Ecuación de Riccati, Aplicaciones de ecuaciones diferenciales de primer orden a la solución de problemas de variación y cambio

2 Ecuaciones diferenciales de orden superior

La ecuación diferencial lineal general de orden n , independencia lineal y Wronskianos, método de reducción de orden, Método de los coeficientes indeterminados, método de variación de parámetro, la ecuación de Euler-Cauchy, Solución de sistemas de E. D lineales por eliminación, aplicaciones de las ecuaciones diferenciales lineales (Movimiento armónico simple, movimiento amortiguado, movimiento forzado y circuitos eléctricos)

3 Transformada de Laplace

Transformada inversa de Laplace, función escalón unitario, primer teorema de traslación, segundo teorema de traslación, teorema del cambio de escala, Derivada de una transformada, transformada de una derivada, transformada del producto convolutivo, transformada de la integral, transformada de una función periódica, solución de una ecuación diferencial con condiciones iniciales mediante la transformada de Laplace, Solución de un sistema de E.D lineales mediante la transformada de Laplace, aplicaciones a la solución de problemas de ingeniería

5

06 Bibliografía

- Zill, D. G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Cengage Learning.
- Boyce, W. E., & DiPrima, R. C. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Limusa Wiley.
- Nagle, R. K., Saff, E. B., & Snider, A. D. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Pearson Educación.
- Edwards, C. H., & Penney, D. E. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Pearson Educación.
- Simmons, G. F. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. McGraw-Hill.