

Nombre del curso: Ecuaciones diferenciales.

Semestre: par.

Periodicidad: anual.

Créditos: 12.

Área: A.

Nivel: Intermedio.

Subárea: Cálculo diferencial e integral.

Duración: 15 semanas.

Carga horaria:

- Teórico: 3 horas por semana.
- Práctico: 1:30 horas por semana.
- Estudio sugerido: 5 horas por semana.

Previaturas reglamentarias: Cálculo II.

Conocimientos previos sugeridos: Completitud de espacios métricos. Convergencia uniforme.

Objetivo del curso

Se introducen los conceptos básicos de las ecuaciones diferenciales, ordinarias y parciales. En la parte de ordinarias, se demuestra el teorema de Picard. Se estudian las ecuaciones lineales y una introducción a los sistemas autónomos. Un 40 por ciento del curso está dedicado a las ecuaciones en derivadas parciales. La idea de esta parte es introducir las ecuaciones lineales de orden uno y dos, mostrando algunos resultados de existencia y unicidad para las ecuaciones de ondas, del calor y de Laplace.

Temario sintético

1. [2 semanas] Resolución de ecuaciones conocidas.
2. [4 semanas] Existencia y unicidad.
3. [1 semana] Sistemas lineales.
4. [2 semanas] Sistemas autónomos. Estabilidad.
5. [6 semanas] Ecuaciones en derivadas parciales.

Temario desarrollado

1. Resolución de ecuaciones conocidas.
 - (a) Ecuaciones de variables separables.
 - (b) Ecuaciones homogéneas.
 - (c) Ecuaciones lineales de primer y segundo orden.
2. Existencia y unicidad de soluciones.
 - (a) Breve introducción al teorema de punto fijo de Picard. Teorema de Picard de existencia y unicidad.
 - (b) Intervalo maximal y escape de compactos.
 - (c) Desigualdad de Gronwall. Dependencia continua respecto de las condiciones iniciales.
3. Sistemas lineales.
 - (a) Intervalo maximal. Espacio solución, matriz fundamental. Variación de constantes.
 - (b) Ecuaciones lineales de orden mayor.
4. Sistemas autónomos. Estabilidad.
 - (a) La propiedad de flujo de un sistema autónomo. Puntos de equilibrio.
 - (b) Funciones de Lyapunov. Ejemplo del péndulo.
 - (c) Teoremas de Lyapunov.
5. Ecuaciones en derivadas parciales.
 - (a) Curvas características de ecuaciones lineales de primer orden.
 - (b) Ecuación de ondas.
 - (c) Series de Fourier. Ecuación del calor.
 - (d) Ecuación de Laplace. Función de Green.

Bibliografía

- [1] Teschl, G. Ordinary differential equations and dynamical systems. American Mathematical Society. 2012.
- [2] Evans, L.C. Partial Differential Equations. Providence: American Mathematical Society. 1998.
- [3] de Guzmán, M. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Teoría de estabilidad y control. 1975.
- [4] Gil, O. Curso introductorio a las ecuaciones diferenciales. CEI, 2007.