

Curso Académico: ( 2021 / 2022 )

Fecha de revisión: 29-06-2021

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: CUESTA RUIZ, JOSE ANTONIO

Tipo: Formación Básica Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

Rama de Conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Cálculo I, Cálculo II y Álgebra Lineal

**OBJETIVOS**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE (PO a):

- Entender los teoremas básicos sobre existencia y unicidad de soluciones en ecuaciones diferenciales prestando especial atención al concepto de modelo bien planteado.
- Entender la importancia de las ecuaciones diferenciales en el campo de la ingeniería biomédica.
- Entender el empleo de operadores lineales y su relación con el principio de superposición para resolver ecuaciones diferenciales.
- Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias empleando las técnicas habituales.
- Entender las técnicas de resolución básicas para abordar los problemas no lineales que pueden aparecer en ecuaciones diferenciales.
- Resolver ecuaciones diferenciales por separación de variables y otros métodos.
- Distinguir entre ecuaciones en derivadas parciales elípticas, parabólicas e hiperbólicas y saber qué condiciones iniciales o de contorno les corresponden.
- Entender cómo aplicar separación de variables y el método de Fourier para resolver los problemas de valores iniciales y de contorno para las ecuaciones de la Física Matemática.
- Entender el método de las características y cómo usarlo para resolver ecuaciones lineales y semi-lineales de tipo onda.

CAPACIDADES ESPECÍFICAS (PO a,k):

- Entender qué es una ecuación diferencial ordinaria y saber cómo aplicar técnicas de existencia y unicidad de soluciones junto con las técnicas de resolución en diferentes contextos.
- Entender los problemas iniciales y de contorno asociados a ecuaciones diferenciales ordinarias lineales y las principales técnicas analíticas para resolverlos.
- Entender qué es una ecuación en derivadas parciales, la clasificación de ecuaciones lineales de segundo orden en derivadas parciales y los problemas de valores iniciales y de contorno asociados a ellas.
- Entender la técnica de separación de variables, el papel de los problemas de autovalores resultants, los operadores asociados y el principio de superposición para resolver problemas iniciales y de contorno de las ecuaciones de la Física Matemática.
- Entender el método de las características aplicados a distintos casos de ecuaciones en derivadas parciales y su relevancia para el análisis y modelización en distintas áreas de la Física Matemática.

CAPACIDADES GENERALES (PO a, g, k):

- Entender la necesidad de pensamiento abstracto y demostraciones matemáticas formales.
- Adquirir habilidades de comunicación en matemáticas.
- Adquirir la capacidad de modelar matemáticamente situaciones del mundo real, con la meta de resolver problemas prácticos.
- Mejorar las habilidades de resolver problemas.

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**

1. Introducción
  - 1.1 Modelos básicos; campos de direcciones
  - 1.2 Clasificaciones de las ecuaciones diferenciales
2. Ecuaciones diferenciales de primer orden
  - 2.1 Ecuaciones lineales; factores integrantes

- 2.2 Ecuaciones separables
- 2.3 Ecuaciones exactas
- 3. Ecuaciones lineales de segundo orden
  - 3.1 Definiciones y ejemplos
  - 3.2 Ecuaciones lineales homogéneas
  - 3.3 Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes
  - 3.4 Ecuaciones inhomogéneas: coeficientes indeterminados
  - 3.5 Variación de las constantes
- 4. Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden
  - 4.1 Teoría elemental; ecuaciones de orden superior
  - 4.2 Solución explícita de sistemas lineales no homogéneos
  - 4.3 Sistemas lineales en el plano
- 5. Sistemas no lineales y estabilidad
  - 5.1 Sistemas no lineales en el plano
  - 5.2 Estabilidad
  - 5.3 Soluciones periódicas
  - 5.4 Dimensiones superiores
- 6. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales: Introducción
  - 6.1 Ejemplos y derivaciones físicas
  - 6.2 Tipos de ecuaciones y datos; problemas bien y mal planteados
- 7. Separación de Variables
  - 7.1 Resolución de problemas mediante separación de variables
  - 7.2 Series trigonométricas de Fourier: propiedades básicas
- 8. Problemas de contorno
  - 8.1 Problemas de Sturm-Liouville
  - 8.2 Operadores autoadjuntos y espectro
  - 8.3 Cociente de Rayleigh
  - 8.4 Series de Fourier generalizadas
  - 8.5 Problemas de Sturm-Liouville multivariantes
- 9. Problemas no homogéneos
  - 9.1 Desplazamiento de datos
  - 9.2 Alternativa de Fredholm
  - 9.3 Desarrollos en autofunciones

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

- 1.- Clases magistrales.
- 2.- Clases de problemas.
- 3.- Controles parciales.
- 4.- Examen final.
- 5.- Tutorías.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Dos exámenes parciales, 2x20%  
Examen final, 60%

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	60
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	40

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Haberman, R. Ecuaciones en derivadas parciales con series de Fourier y problemas de contorno, Prentice Hall, 2003
- Robinson, J. C. An Introduction to Ordinary Differential Equations, Cambridge University Press, 2004
- Simmons, G. F. ; Krantz, S. G. Ecuaciones diferenciales. Teoría, técnica y práctica, McGraw-Hill, 2007

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Brannan, J. R., Boyce, W. E. Differential Equations with Boundary Value Problems: An Introduction to Modern Methods & Applications, Wiley., 2010
- Edwards, C. H., Penney, D. E., Calvis, D. Differential Equations and Boundary Value Problems: Computing and Modeling, Pearson Education, 2016
- Nagle, R. K., Saff, E. B., Snider, A. D. Fundamentals of differential equations , Pearson Addison-Wesley, 2008, 7th ed.
- Tikhonov, A. N., Samarskii, A. A. Equations of Mathematical Physics, Dover, 1990