

Curso Académico: (2022 / 2023)

Fecha de revisión: 04-04-2022

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 en derivadas parciales por separación de variables y otros métodos.
- Conocer las ecuaciones básicas de la física y la ingeniería matemáticas y saber qué condiciones iniciales o de contorno les corresponden.
- Entender cómo aplicar separación de variables y el método de Fourier para resolver ecuaciones en derivadas parciales.

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**I) ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS****1. Introducción**

- 1.1 Modelado matemático
- 1.2 Ecuaciones diferenciales y sus soluciones
- 1.3 Problemas de valores iniciales
- 1.4 Dependencia continua

2 Ecuaciones diferenciales de primer orden

- 2.1 Existencia, unicidad y dependencia continua de las soluciones
- 2.2 Representación esquemática de las curvas integrales
- 2.3 Métodos básicos de resolución: ecuaciones separables, lineales, exactas, factores integrantes
- 2.4 Modelar con ecuaciones diferenciales de primer orden

3 Ecuaciones diferenciales de segundo orden

- 3.1 Introducción
- 3.2 Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden
- 3.3 Ecuaciones homogéneas
- 3.4 Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes
- 3.5 Ecuaciones inhomogéneas: variación de constantes
- 3.6 Ecuaciones inhomogéneas con coeficientes constantes

- 4 Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales
 - 4.1 Soluciones explícitas
 - 4.2 Sistemas lineales homogéneos en forma matricial
 - 4.3 Clasificación de los sistemas lineales homogéneos

- 5 Sistemas no lineales y estabilidad
 - 5.1 Sistemas autónomos
 - 5.2 Sistemas autónomos en una dimensión
 - 5.3 Sistemas autónomos en dos dimensiones
 - 5.4 Soluciones periódicas
 - 5.5 Dimensiones superiores: el sistema de Lorenz

II) ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES

- 6 Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales
 - 6.1 Generalidades
 - 6.2 Principio de superposición
 - 6.3 Ecuaciones de la física matemática
 - 6.4 Problemas de valores iniciales y de contorno
 - 6.5 Tipos de problemas para las ecuaciones de Poisson y de Laplace
 - 6.6 Pruebas de unicidad

- 7 Método de separación de variables
 - 7.1 La idea del método
 - 7.2 Series de Fourier
 - 7.3 Separación de variables para la ecuación de ondas
 - 7.4 Separación de variables para la ecuación de Laplace

- 8 Problemas de Sturm-Liouville
 - 8.1 Motivación
 - 8.2 Identidad de Lagrange-Green y problemas autoadjuntos
 - 8.3 Autovalores y autofunciones
 - 8.4 Series de Fourier generalizadas y soluciones de EDPs
 - 8.5 Cociente de Rayleigh y teorema de minimización
 - 8.6 Problemas de contorno en varias variables
 - 8.7 Problemas de Sturm-Liouville en varias variables

- 9 Problemas inhomogéneos
 - 9.1 Eliminación de condiciones inhomogéneas
 - 9.2 Desarrollos en autofunciones
 - 9.3 Ondas forzadas periódicamente: resonancia
 - 9.4 Problemas de contorno inhomogéneos en dimensiones superiores

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, 2 x 20%
Examen final, 60%

Peso porcentual del Examen Final: 60
Peso porcentual del resto de la evaluación: 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