

Cálculo II

DEPARTAMENTO: Métodos Matemáticos y de Representación
PROFESOR RESPONSABLE: Pablo Rguez-Vellando Fdez-Carvajal
PÁGINA WEB: <http://caminos.udc.es/info/assignaturas/201>
E-MAIL DE CONTACTO: pvellando@udc.es

CURSO: Segundo
TIPO DE ASIGNATURA: Troncal Anual
CARGA LECTIVA: 4 h/semana (12 créditos)

Objetivos:

Conocer, comprender y aplicar los métodos analíticos que permiten la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Adquirir unos conocimientos básicos sobre el uso de ordenadores y la programación FORTRAN.

Organización Docente:

Durante cuatro horas a la semana se imparten clases de teoría y se resuelven diversos ejercicios y problemas prácticos, dedicando una especial atención a los relacionados con la Ingeniería Civil. En las instalaciones del Centro de Cálculo de la Escuela, los estudiantes deben de confeccionar un programa FORTRAN como trabajo de curso.

Bibliografía Básica, Apuntes y Material Pedagógico:

- *Edwards C.H., Penney D.E.*, 'Ecuaciones Diferenciales Elementales y Problemas con Condiciones en la Frontera'. *Prentice Hall Hispanoamericana. Méjico 1994.*
 - *Kreyszig E.*, 'Advanced Engineering Mathematics' (7ª edición). *Wiley. Nueva York 1993.*
 - *Simmons G. F.*, 'Ecuaciones Diferenciales. Con Aplicaciones y Notas Históricas' (2ª edición). *McGraw-Hill. Madrid 1993.*
 - *Vellando P.*, 'Colección de problemas resueltos de ecuaciones diferenciales'. *CopyBelén. Santiago 2002*
 - *Vellando P.*, 'Problemas de ecuaciones diferenciales. Aplicaciones a la ingeniería'. *CopyBelén. Santiago 2005*
 - *Zill D.G.*, 'Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado'. *International Thomson Editores. Méjico 2002.*
 - *Ellis T.M.R.*, 'FORTRAN 77 Programming. With an Introduction to the FORTRAN 90 Standard'. *Addison-Wesley. Wokingham 1990.*
 - *Nyhoff L., Leestma S.*, 'FORTRAN 77 for Engineers and Scientists. With an Introduction to FORTRAN 90'. *Prentice Hall. Nueva Jersey 1996.*
-

Sistema de Evaluación:

Para superar la asignatura es condición necesaria haber aprobado el trabajo de curso de programación. Se realizan dos exámenes parciales (no liberatorios) además de los exámenes finales de junio y septiembre. Para aprobar por curso se requiere obtener una puntuación mínima de 3.5 en cada parcial y se tiene en cuenta la nota correspondiente a las prácticas entregadas, lo cual supondrá hasta un máximo de 0.5 puntos adicionales sobre la nota final.

Horas de Consulta:

De lunes a viernes de 9:30 a 17:00 h

Información Adicional:

Se requieren conocimientos elementales de Álgebra, Cálculo y Física.

Programa:

1. ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN

Introducción, concepto de EDO, orígenes y aplicación. Solución general y particular. Problema de Cauchy y problema inverso. Teorema de existencia de unicidad. Resolución de ecuaciones en variables separadas. Homogéneas y reducibles a homogéneas. Exactas. Factores de integración. Lineales, de Bernoulli y Riccati. Ecuaciones no explícitas en la derivada, resolubles en y' , y , y x , ecuaciones de Lagrange y Clairaut. Trayectorias ortogonales e isogonales en cartesianas y polares. Curvas paralelas y evolventes. Envolventes. Problemas de aplicación.

2. ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR

Ecuaciones diferenciales lineales, concepto. Ecuación homogénea y completa. Ecuaciones lineales de orden n . Teorema de superposición. Solución general de la homogénea y la completa. Ecuaciones lineales de coeficientes constantes. Obtención de soluciones particulares: Métodos de los Coeficientes Indeterminados, Variación de Parámetros y Operacionales de Heaviside. La ecuación de Euler-Cauchy. Resolución de otras ecuaciones de orden n no lineales. Problemas de aplicación.

3. CÁLCULO DE VARIACIONES

Introducción. Génesis, objetivos y alcance. Ecuación fundamental, casos simplificados. Problemas con condiciones de ligadura, problemas isoperimétricos. Ecuación fundamental con ligaduras, formulaciones 3D y en coordenadas paramétricas. La ecuación de Euler-Poisson. Aplicaciones.

4. SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES

Introducción. Sistemas de orden n con m ecuaciones e incógnitas. Reducción a sistemas de primer orden. Resolución de sistemas de primer orden. Teorema de superposición. Resolución de sistemas homogéneos. Matriz Fundamental de Soluciones. Solución de un sistema completo. Sistemas de coeficientes constantes. Método de la Transformada de Laplace, de Eliminación y de Euler. Obtención de la solución particular de sistemas completos: Método de la Variación de Parámetros y de los Coeficientes Indeterminados. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales de Euler-Cauchy. Problemas de Aplicación.

5. TRANSFORMADA DE LAPLACE

Definición y convergencia. Función Gamma. Transformada de Laplace de funciones elementales. Teorema de existencia de la Transformada de Laplace. Transformada inversa y linealidad. Cambios de escala y traslaciones. Función Escalón Unitario de Heaviside y Función Delta de Dirac, transformadas. Derivadas e Integrales. Transformada de una función periódica. Producto de convolución, propiedades. Aplicación a la resolución de EDOs.

6. RESOLUCIÓN DE EDOs EN SERIES DE POTENCIAS

Introducción, necesidad. Convergencia. Solución en Serie de Potencias de EDO de primer orden. Solución en Serie de Potencias de EDO de segundo orden. Puntos ordinarios y singulares. Ecuación de Legendre. Polinomios de Legendre. Fórmula de Rodrigues. Series de Frobenius. Ecuación de Bessel de orden ν . Funciones de Bessel de primera y segunda especie. Ecuación Diferencial de Bessel de segunda especie. Ecuaciones de Chebyshev, Laguerre, Airy, Hermite, hipergeométrica de Gauss. Aplicaciones.

7. RESOLUCIÓN DE EDOs EN SERIES DE FUNCIONES ORTOGONALES. SERIES DE FOURIER. PROBLEMAS DE CONTORNO

Funciones ortogonales. Norma, ortogonalidad y ortonormalidad. Series Generalizadas de Fourier. Coeficientes generalizados de Fourier. Ortogonalidad respecto de funciones de ponderación. Problemas de contorno. El problema de Sturm-Liouville. Teorema de Ortogonalidad. Carácter real de los valores propios. Estudio de la ortogonalidad de los polinomios de Hermite, Laguerre, Legendre y Chebyshev. Cargas críticas de Euler. Series de Fourier, concepto y aplicación. Coeficientes de Fourier. Teorema de Convergencia. Funciones pares e impares. Extensiones. Forma compleja. Resonancia. Aplicaciones. Introducción a la Transformada de Fourier.

8. ORDENADORES Y PROGRAMACIÓN FORTRAN

Organización del ordenador. Concepto y elementos. Almacenamiento. Algoritmos, programas y lenguajes. Ejecución de un programa. Lenguaje FORTRAN. Origen, características y evolución. Conceptos básicos. Elementos: Comentarios y sentencias ejecutables y no ejecutables. Organización general. Sentencias FORTRAN: datos, funciones, instrucciones de control, instrucciones de entrada y salida. Vectores y matrices. Subprogramas. Introducción a la programación y al uso de ordenadores. Normas de buena práctica. El sistema operativo VMS. Ejemplos y aplicaciones.