



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
INGENIEROS DE MINAS

Ríos Rosas, 21
28003 MADRID.

DEPARTAMENTO DE
MATEMÁTICA APLICADA Y MÉTODOS INFORMÁTICOS

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

CÁLCULO I

Curso : 1º
Cuatrimestre : 2º
Carácter : Troncal

Créditos totales
Teóricos : 3
Prácticos : 4,5

PLAN DE ESTUDIOS 1996

Edición 1: 1997.09.01

PROGRAMA DE CÁLCULO I

a) OBJETIVOS Y CONTENIDOS

BLOQUE 1. INTEGRACIÓN EN R

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1.1 Conocer el concepto de derivación bajo el signo integral.*
- 1.2 Resolver problemas de integración mediante la derivación paramétrica.*
- 1.3 Aplicar las integrales eulerianas.*

CONTENIDOS:

- 1.1 Derivación bajo signo integral.
- 1.2 Integración mediante integración paramétrica.
- 1.3 Integrales eulerianas.

BLOQUE 2. APLICACIONES DEL CÁLCULO INTEGRAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 2.1. Calcular, mediante una integral para determinar áreas y volúmenes.*
- 2.2. Calcular mediante una integral longitudes de arcos, superficies y volúmenes de revolución.*
- 2.3 Aplicar el cálculo integral a la determinación de centros de gravedad y momentos de inercia.*

CONTENIDOS:

- 2.1 Cálculo de áreas, volúmenes, longitudes de arco de curva, superficies y volúmenes de revolución.
- 2.2 Aplicaciones físicas: centros de gravedad, momentos de inercia.

BLOQUE 3. LÍMITES Y CONTINUIDAD EN FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 3.1 Aplicar el concepto de límite de una función de varias variables a la resolución de problemas sencillos.*
- 3.2 Aplicar los conceptos de continuidad de funciones de varias variables.*

CONTENIDOS:

- 3.1 Concepto de límite de una función de varias variables. Propiedades.
- 3.2 Cálculo de límites.
- 3.3 Continuidad en funciones de varias variables. Propiedades

BLOQUE 4. CALCULO DIFERENCIAL DE VARIAS VARIABLES**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 4.1 *Comprender el concepto de derivadas parciales y derivadas parciales de orden superior en funciones de varias variables.*
- 4.2 *Conocer e interpretar el concepto de diferencial de una función de varias variables.*
- 4.3 *Aplicar la permutabilidad del orden de derivación.*
- 4.4 *Aplicar la derivada direccional y derivada de una función homogénea.*
- 4.5 *Conocer el concepto de diferencial de orden superior.*
- 4.6 *Aplicar los cambios de variable a expresiones sencillas.*

CONTENIDOS:

- 4.1 Derivadas parciales.
- 4.2 Diferencial de una función de varias variables y su interpretación geométrica.
- 4.3 Derivadas parciales de orden superior.
- 4.4 Permutabilidad del orden de derivación.
- 4.5 Derivada direccional.
- 4.6 Derivada de una función homogénea.
- 4.7 Diferencial de orden superior.
- 4.8 Cambio de variable.

BLOQUE 5. SERIES FUNCIONALES. FÓRMULA DE TAYLOR**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 5.1 *Aplicar las fórmulas de Taylor y MacLaurin en funciones de una y varias variables.*
- 5.2 *Obtener los diferentes restos de las fórmulas anteriores.*
- 5.3 *Obtener los desarrollos en serie de funciones elementales y sus radios de convergencia.*
- 5.4 *Conocer el concepto de convergencia uniforme.*

CONTENIDOS:

- 5.1 Fórmula de Taylor y MacLaurin: Derivación, restos de Schlömich, Cauchy y Lagrange.
- 5.2 Desarrollo en serie de las funciones elementales.
- 5.3 Radio de convergencia. Condición para que exista desarrollo en serie.
- 5.4 .Fórmula y desarrollo de Taylor de funciones de varias variables.
- 5.5 Convergencia uniforme.

BLOQUE 6. MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE UNA FUNCIÓN**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 6.1 *Conocer el concepto de extremos relativos y las condiciones de su existencia en funciones de una y varias variables.*
- 6.2 *Aplicar los conceptos de concavidad y convexidad de una curva al cálculo de máximo y mínimo de funciones.*
- 6.3 *Aplicar los conceptos de máximo y mínimo condicionado en funciones de una o varias variables al cálculo de máximos y mínimos condicionados. Utilizar los multiplicadores de Lagrange.*

CONTENIDOS:

- 6.1 Funciones de una variable: Extremos relativos.
- 6.2 Condición necesaria de extremo: Puntos estacionarios.
- 6.3 Concavidad y convexidad de una curva. Inflexión.
- 6.4 Funciones de varias variables: Extremos relativos.
- 6.5 Condiciones necesarias de extremo.
- 6.6 Máximos y mínimos condicionados en función de una o varias variables.
- 6.7 Método de multiplicadores de Lagrange.

BLOQUE 7. ELEMENTOS DE PROBABILIDADES**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 7.1 *Aplicar los conceptos de experimento aleatorio, resultados, sucesos, frecuencias y probabilidad a los experimentos con resultados numéricos, y hacer surgir así el concepto de variable aleatoria.*
- 7.2 *Aplicar al cálculo de probabilidades los conceptos de función de masa y densidad.*
- 7.3 *Calcular la esperanza y varianza de una variable aleatoria y extender los conceptos previos al caso en que se miden dos propiedades numéricas sobre cada resultado del experimento. Calcular probabilidades mediante las funciones de masa y densidad bidimensionales. Calcular la covarianza.*

- 7.4 *Conocer el concepto de variables aleatorias independientes. Caracterizar su función de masa o densidad, y la covarianza.*
- 7.5 *Aplicar la forma más sencilla del teorema del límite al cálculo de probabilidades.*

CONTENIDOS:

- 7.1 Concepto de experimento aleatorio. Espacio muestral, sucesos y probabilidad, probabilidad condicional. Sucesos independientes.
- 7.2 Variables aleatorias, discretas y continuas. Funciones de masa y densidad.
- 7.3 Esperanza y varianza de una variable aleatoria.
- 7.4 Variables aleatorias bidimensionales. Funciones de masa y densidad conjuntas, marginales y condicionales. La covarianza.
- 7.5 Variables aleatorias independientes.
- 7.6 Suma de variables aleatorias. Teorema del límite central.

BLOQUE 8. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 8.1 *Aplicar los diferentes modos de resumen gráfico a muestras particulares. En particular construir histogramas uni y bidimensionales, con ayuda de programas sencillos para PC.*
- 8.2 *Aplicar los diferentes modos de resumen numérico a muestras particulares. Calcular la media, mediana, desviación típica, ayudándose de programas sencillos para PC.*
- 8.3 *Construir y analizar tablas de contingencia de variables cualitativas.*
- 8.4 *Construir y analizar nubes de puntos de variables cuantitativas bidimensionales. Calcular y analizar el coeficiente de correlación. Realizar ajustes sencillos por mínimos cuadrados.*
- 8.5 *Conocer los conceptos de muestra aleatoria, su distribución, media y varianza.*

CONTENIDOS:

- 8.1 Resumen gráfico de la muestra. Variables cualitativas. Diagramas de barras y otros.
- 8.2 Variables cuantitativas: La distribución empírica y el histograma.
- 8.3 Resumen numérico de la muestra: Media, mediana, cuartiles, desviación típica, asimetría.
- 8.4 Variables cualitativas: Tablas de contingencia.
- 8.5 Variables cuantitativas. Coeficiente de correlación. Ajuste de mínimos cuadrados.
- 8.6 Concepto de muestra aleatoria.
- 8.7 Distribución de la muestra. Media y varianza de la muestra.

BLOQUE 9. INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 9.1 Reconoce e identificar las ecuaciones diferenciales lineales y no lineales.
- 9.2 Conocer los teoremas de existencia.
- 9.3 Aplicar los métodos de integración a E.D.O. separables y homogéneas.
- 9.4 Aplicar el método de factores integrantes a la integración de E.D.O.

CONTENIDOS:

- 9.1 Introducción a las ecuaciones diferenciales: matemático y físico.
- 9.2 Ecuaciones lineales de Primer orden.
- 9.3 Ecuaciones no lineales.
- 9.4 Teoremas de existencia.
- 9.5 Ecuaciones diferenciales separables y homogéneas.
- 9.6 .Integración mediante factores integrantes

b) BIBLIOGRAFÍA:

Básica:

- BURGOS, J de, 1995. *Cálculo infinitesimal de una función de varias variables*. Ed. McGraw-Hill, 1995.
- CARRILLO, A. y otros, 1995. *Maple V, aplicaciones matemáticas para PC*. Ed. Ra-ma, 1995.
- GARCÍA, A. y otros, 1996. *Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables*. Ed. CLAGSA, 1996.
- HORRA, J. de la, 1995. *Estadística aplicada*. Ed. Díaz de Santos, 1995.
- ZILL, D., 1990. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*. Ed. McGraw-Hill. Ed. Grupo Editorial Iberoamericano, 1990.

Complementaria:

- AMILLO, J. y otros, 1996. *Cálculo. Conceptos, ejercicios y sistemas de computación matemática*. Ed. McGraw-Hill, 1996.
- MARCELLÁN, F. y otros, 1995. *Ecuaciones diferenciales*. Ed. McGraw-Hill, 1995.
- RIAZA, R.; ALVAREZ, M., 1991. *Cálculo infinitesimal*. Ed. ETSI Industriales, 1991.
- SOLER y otros, 1992. *Problemas de cálculo infinitesimal e integral*. Ed. Autores, 1992.