



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 2: 1999.01.08

PROGRAMA DE CÁLCULO I

a) *OBJETIVOS Y CONTENIDOS*

BLOQUE 1. CÁLCULO SIMBÓLICO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1.1 Conocer los sistemas de computación matemática.

1.2 Aplicar el cálculo simbólico a ejercicios sencillos, utilizando el formulario de la asignatura.

CONTENIDOS:

1.1 Sistemas de computación matemática.

1.2 Cálculo interactivo.

1.3 Visualizaciones gráficas.

1.4 Ejercicios de cálculo infinitesimal básico.

BLOQUE 2. APLICACIONES DEL CÁLCULO INTEGRAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

2.1. Calcular, mediante una integral, longitudes de arcos y de curvas.

2.2. Aplicar el cálculo integral para determinar áreas y volúmenes.

2.3 Aplicar el cálculo integral a la determinación de centros de gravedad y momentos de inercia.

CONTENIDOS:

2.1 Longitud de una curva plana.

2.2 Generalizaciones del concepto de integral de Riemann en \mathbb{R} a recintos de dos y tres dimensiones.
Reducción a integrales ordinarias.

2.3 Cálculo de áreas.

2.4 Cálculo de volúmenes.

2.5 Cálculo de superficies y volúmenes de revolución.

2.6 Aplicaciones físicas: centros de gravedad, momentos de inercia.

BLOQUE 3. LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 3.1 *Conocer la topología de R^n*
- 3.2 *Aplicar el concepto de límite de una función de varias variables a la resolución de problemas sencillos.*
- 3.3 *Aplicar los conceptos de continuidad y continuidad uniforme a funciones de varias variables.*

CONTENIDOS:

- 3.1 El espacio R^n .
- 3.2 Límite de una función de varias variables.
- 3.3 Cálculo de límites.
- 3.4 Continuidad en un punto y en un conjunto.
- 3.5 Aplicaciones lineales continuas.
- 3.6 Continuidad uniforme.

BLOQUE 4. CALCULO DIFERENCIAL EN FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 4.1 *Comprender el concepto de derivada parcial.*
- 4.2 *Interpretar el concepto de diferencial de una función de varias variables.*
- 4.3 *Realizar cálculos simples de derivadas parciales y diferenciales de orden superior.*
- 4.4 *Aplicar el concepto de diferencial a funciones compuestas.*
- 4.5 *Aplicar la derivada direccional a expresiones sencillas.*
- 4.6 *Aplicar el concepto de derivada parcial a funciones homogéneas, implícitas e inversas.*
- 4.7 *Conocer los determinantes funcionales.*
- 4.8 *Aplicar el cambio de variable a expresiones sencillas.*

CONTENIDOS:

- 4.1 Derivadas parciales.
- 4.2 Derivadas sucesivas. Teorema de Schwarz.
- 4.3 Funciones diferenciables. Propiedades. Diferenciales sucesivas.
- 4.4 Composición de funciones diferenciables. Jacobianos.
- 4.5 Derivada direccional.
- 4.6 Derivada de funciones homogéneas. Teorema de Euler.
- 4.7 Derivada de funciones implícitas e inversas.
- 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 restos de las fórmulas anteriores en problemas sencillos.
- 5.3 Obtener los desarrollos en serie de funciones elementales y sus radios de convergencia.
- 5.4 Conocer el concepto de convergencia uniforme.
- 5.5 Conocer las series de Fourier.

CONTENIDOS:

- 5.1 Fórmula de Taylor y MacLaurin. Restos.
- 5.2 Desarrollo en serie de funciones elementales. Radio de convergencia.
- 5.3 Desarrollo de Taylor de funciones de varias variables.
- 5.4 Convergencia uniforme.
- 5.5 Introducción a las series de Fourier.

BLOQUE 6. EXTREMOS DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 6.1 Conocer el concepto de extremo relativo de una función de varias variables.
- 6.2 Obtener los extremos relativos de funciones de varias variables.
- 6.3 Comprender el concepto de extremo condicionado.
- 6.4 Utilizar los multiplicadores de Lagrange en problemas sencillos e interpretar su significación.

CONTENIDOS:

- 6.1 Extremos relativos.
- 6.2 Condiciones de extremo.
- 6.3 Extremos condicionados.
- 6.4 Multiplicadores de Lagrange.

BLOQUE 7. INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 7.1 Reconocer las ecuaciones diferenciales ordinarias, según su tipología.
- 7.2 Conocer los teoremas de existencia.
- 7.3 Aplicar los métodos de integración a ecuaciones diferenciales ordinarias de variables separadas y homogéneas.
- 7.4 Aplicar el método de factores integrantes a la integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- 7.5 Identificar las ecuaciones diferenciales lineales y no lineales y resolver problemas sencillos.

CONTENIDOS:

- 7.1 Introducción a las ecuaciones diferenciales.
- 7.2 Teoremas de existencia.
- 7.3 Ecuaciones diferenciales de variables separadas y homogéneas.
- 7.4 Ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante.
- 7.5 Ecuaciones lineales de 1^{er} orden.
- 7.6 Ecuaciones no lineales.

BLOQUE 8. ELEMENTOS DE PROBABILIDADES

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 8.1 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.
- 8.2 Aplicar al cálculo de probabilidades los conceptos de función de masa y densidad.
- 8.3 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.
- 8.4 Conocer el concepto de variables aleatorias independientes. Caracterizar su función de masa o densidad, y la covarianza.
- 8.5 Aplicar la forma más sencilla del teorema del límite al cálculo de probabilidades.

CONTENIDOS:

- 8.1 Concepto de experimento aleatorio. Espacio muestral, sucesos y probabilidad, probabilidad condicional. Sucesos independientes.
- 8.2 Variables aleatorias, discretas y continuas. Funciones de masa y densidad.
- 8.3 Esperanza y varianza de una variable aleatoria.
- 8.4 Variables aleatorias bidimensionales. Funciones de masa y densidad conjuntas, marginales y condicionales. La covarianza.
- 8.5 Variables aleatorias independientes.
- 8.6 Suma de variables aleatorias. Teorema del límite central.

BLOQUE 9. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

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

CONTENIDOS:

- 9.1 Resumen gráfico de la muestra. Variables cualitativas. Diagramas de barras y otros.
- 9.2 Variables cuantitativas: La distribución empírica y el histograma.
- 9.3 Resumen numérico de la muestra: Media, mediana, cuartiles, desviación típica, asimetría.
- 9.4 Variables cualitativas: Tablas de contingencia.
- 9.5 Variables cuantitativas. Coeficiente de correlación. Ajuste de mínimos cuadrados.
- 9.6 Concepto de muestra aleatoria.
- 9.7 Distribución de la muestra. Media y varianza de la muestra.

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.