



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 : 1^o
Cuatrimestre : 2^o
Carácter : Troncal

Créditos totales
Teóricos : 3
Prácticos : 4,5

PLAN DE ESTUDIOS 1996

Edición 3: 2005-09-20

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 Integrales Eulerianas.
- 2.2 Longitud de una curva plana.
- 2.3 Generalizaciones del concepto de integral de Riemann en \mathbb{R} a recintos de dos y tres dimensiones.
Reducción a integrales ordinarias.
- 2.4 Cálculo de áreas y 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 \mathbb{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 \mathbb{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: Cálculo 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 Schwartz.
- 4.3 Funciones diferenciables. Propiedades. Diferenciales sucesivas.
- 4.4 Composición de funciones diferenciables. Jacobianos.
- 4.5 Derivada direccional. Gradiente.
- 4.6 Derivada de funciones homogéneas. Teorema de Euler.
- 4.7 Derivada de funciones implícitas e inversas.
- 4.8 Determinantes Funcionales.
- 4.9 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 Introducción a las series. Convergencia
- 5.2 Fórmula de Taylor y MacLaurin. Restos.
- 5.3 Desarrollo en serie de funciones elementales. Radio de convergencia.
- 5.4 Desarrollo de Taylor de funciones de varias variables.
- 5.5 Convergencia uniforme.
- 5.6 Introducción a las series de Fourier.

BLOQUE 6: extremos de funciones de varias variables

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 6.1 *Conocer el concepto de extremo absoluto y relativo de una función de varias variables.*
- 6.2 *Obtener los extremos relativos de funciones de varias variables.*
- 6.3 *Obtener los extremos absolutos 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 absolutos. Teorema.
- 6.3 Extremos condicionados.
- 6.4 Multiplicadores de Lagrange. Teorema 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. *Cálculo infinitesimal de una función de varias variables*. McGraw-Hill, Madrid, 1995.
- BRADLEY, G. y SMITH, K. *Cálculo* (2 tomos). Prentice Hall, Inc. Madrid, 1978.
- GARCÍA, A. y otros. *Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables*. CLAGSA, Madrid, 1996.
- HERVÁS, M.; RODRÍGUEZ, R. *Aprender a aprender Cálculo I*. Fundación Gómez-Pardo, Madrid, 2002.
- HORRA, J. de la. *Estadística aplicada*. Díaz de Santos, Madrid, 1995.
- ROANES, A. *Cálculos matemáticos por ordenador con Maple*. Anaya, Madrid, 1999
- ZILL, D. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*. McGraw-Hill. Grupo Editorial Iberoamericano, México, 1990.

COMPLEMENTARIA:

- AMILLO, J. y otros. *Cálculo. Conceptos, ejercicios y sistemas de computación matemática*. McGraw-Hill, Madrid, 1996.
- CAMPBELL, S.; HABERMAN, R., 1996. *Ecuaciones diferenciales con problemas de valor frontera*. McGraw-Hill, México, 1997.
- LARSON, R. y otros. *Cálculo I y II*. Ediciones Pirámide, Madrid, 2002.
- PEREZ, C. *Métodos matemáticos y programación con Maple V*. Ra-ma, Madrid, 1998
- SMITH, R.; MINTON, R. *Cálculo (Tomos 1 y 2)*. McGraw-Hill, Colombia, 2001.
- SOLER y otros. *Problemas de cálculo infinitesimal e integral*. Autores, Madrid, 1992.

c) PRÁCTICAS EN GRUPOS:

Prácticas voluntarias de Cálculo Simbólico

Se contempla la impartición a 30 alumnos (máximo) por cada grupo de Laboratorio.

Lugar de realización: Aula de Informática

d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN:

La evaluación será mediante **examen final**. Consistirá en la realización de ejercicios teórico-prácticos con la puntuación, proporcional al número de créditos, siendo necesario para aprobar la asignatura conseguir en total

5 o más puntos sobre 10, con la condición de obtener un mínimo del 20% de los puntos posibles en cada bloque. La nota podrá mejorarse con ejercicios o trabajos realizados durante el curso.

El bloque nº 1 **Cálculo Simbólico** se cursará en el Aula de Informática en clases intensivas y voluntarias. El alumno, **que habiendo asistido al Laboratorio haya demostrado la suficiencia mediante un trabajo**, podrá conseguir hasta **0,5** puntos adicionales a su calificación, siempre que ésta sea 4,5 puntos ó superior. Esta puntuación sólo se aplicará hasta la convocatoria de Diciembre del curso académico.