



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Matemática

Programa de la asignatura
MATEMÁTICA III

Tipo de asignatura: Obligatoria
Código: 8208
Unidades de crédito: 6U
Requisitos: 8207 Matemática II
Horas semana: 8 (4 horas teóricas y 4 horas prácticas)
Vigencia: 2001-1

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Objetivo General

Introducir a los estudiantes en el estudio de las funciones de varias variables y su utilización como modelos de fenómenos de interés en diversas disciplinas (física, economía, biología, ingeniería, etc.). Se enfatizará la elaboración y presentación de los conceptos, así como la argumentación matemática, con recursos heurísticos (geométricos, físicos, etc.). También se destacará la flexibilidad del cálculo como herramienta para el modelado y solución de problemas de diversas disciplinas científicas.

Objetivos Específicos:

1. Resolver ecuaciones diferenciales lineales de primer orden, así como una amplia variedad de ecuaciones diferenciales que se reducen a estas.
2. Resolver ecuaciones lineales de segundo orden con coeficientes constantes en una y variedad amplia de casos.
3. Resolver sistemas de dos ecuaciones diferenciales lineales.
4. Adquirir las nociones básicas de geometría plana, del espacio y álgebra lineal, necesarias para comprender el cálculo diferencial e integral en dos y tres variables.
5. Comprender e interpretar desde el punto de vista físico los conceptos de curva y trayectoria, ser capaz de parametrizar una amplia variedad de curvas, comprender e interpretar el concepto de integral de línea.
6. Ser capaz de calcular una amplia variedad de integrales de línea.

7. Comprender el concepto de campo escalar y los conceptos de límite y continuidad de campos escalares.
8. Entender el concepto de diferenciabilidad de un campo escalar, reconocer campos escalares diferenciables, saber calcular derivadas parciales usando las reglas usuales de derivación de funciones, saber aplicar la regla de la cadena para la composición de un campo escalar con una curva.
9. Interpretar geométricamente el gradiente, saber hallar el plano tangente a una superficie.
10. Resolver problemas de máximos y mínimos en dos y tres variables sin restricciones y con restricciones.
11. Comprender los conceptos de integral doble y triple de un campo escalar, saber colocar los límites de integración en regiones no triviales.
12. Entender y aplicar cambios de coordenadas cartesianas a polares, cilíndricas y esféricas. Saber calcular áreas, volúmenes, centros de masas, etc usando integrales dobles y triples.
13. Comprender el concepto de serie, dominar los criterios básicos de convergencia para series de términos positivos. Entender y aplicar el criterio de Leibnitz para series alternadas.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO TEÓRICO

Tema 1 Ecuaciones Diferenciales

(10 horas)

Ecuación diferencial lineal de orden 2 con coeficientes constantes. Solución general de la ecuación homogénea y no homogénea. Sistemas de dos ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.

Tema 2 Álgebra lineal

(14 horas)

1. Matrices. Álgebra de matrices. Operaciones elementales por filas. Inversa de una matriz. Sistemas de Ecuaciones Lineales. Determinantes 2×2 , 3×3 .
2. Autovalores y autovectores. Concepto de espacio vectorial. Concepto de base.
3. Concepto de Transformación lineal. Matriz asociada a una transformación lineal. Matriz cambio de base.

Tema 3 Nociones de geometría plana y del espacio

(10 horas)

1. El plano R^2 . El espacio R^3 . Vectores. Producto escalar y vectorial. Rectas y planos en el espacio. Relaciones entre subconjuntos y desigualdades sencillas.
2. Superficies en R^3 : plano, esfera, elipsoide, cilindro, cono, paraboloide, hiperboloide.
3. Distintos sistemas de coordenadas en R^2 y R^3 : polares, cilíndricas y esféricas.

Tema 4 Curvas en el plano y en el espacio

(4 horas)

Curvas y trayectorias. Límites y continuidad de las trayectorias. Vector tangente a una curva. Reparametrización. Longitud de arco.

Tema 5: Integrales de línea

(4 horas)

Definición y ejemplos de integrales de línea. Interpretación como trabajo mecánico.

Tema 6 Campos escalares

(6 horas)

1. Funciones de R^2 en R y de R^3 en R . Dominio y rango de funciones de R^2 en R y de R^3 en R .
2. Gráfico y representación gráfica de funciones de R^2 en R . Curvas y superficies de nivel.

Tema 7 Límites de campos escalares

(8 horas)

1. Límite a lo largo de una curva de funciones de R^2 en R y de R^3 en R .
2. Introducción al concepto de límite en un punto a través del concepto de Límite a lo largo de una curva. Límites iterados. Continuidad.

Tema 8 Diferenciación de campos escalares

(8 horas)

1. Diferenciabilidad de un campo escalar en un punto.
2. Derivadas parciales y direccionales. Concepto de gradiente.
3. Dirección de máximo crecimiento. Condición suficiente de diferenciabilidad.
4. Regla de la cadena. Diferenciación de funciones definidas en forma implícita.

Tema 9 Plano tangente a algunas superficies

(6 horas)

Plano tangente a una superficie dada como un conjunto de nivel. Plano tangente a una superficie dada como un gráfico.

Tema 10 Desarrollo de Taylor, máximos y mínimos

(12 horas)

Desarrollo de Taylor. Máximos y mínimos. Criterio del Hessiano en dos variables. Método de los multiplicadores de Lagrange.

Tema 11 Integrales doble y triples

(20 horas)

1. Integrales dobles y triples de funciones sencillas, haciendo énfasis en la determinación de los Límite de integración en regiones no triviales.
2. Teorema de cambio de variables para integrales dobles y triples. Cambio de coordenadas cartesianas a polares, cilíndricas y esféricas.
3. Aplicación al cálculo de áreas, volúmenes y centros de masa.

Tema 12 Series numéricas

(16 horas)

Definición y ejemplos de series. Criterios de convergencia para series de términos positivos. Series alternadas y criterio de Leibnitz. Series telescópicas. Fórmula de Stirling y producto de Wallis.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

1. Centradas en el Docente: desarrollando conferencias, clases unidireccionales y resolución de problemas.
2. Centradas en el alumno: El alumno será el responsable de su propio aprendizaje, seleccionará tanto los medios como el tiempo requerido para el estudio, realizará trabajo de investigación, lecturas dirigidas, talleres.

ESTRATEGIAS DE EVALUACION

Se recomienda al profesor evaluar tomando en cuenta los siguientes criterios e instrumentos: Evaluación escrita de cada dos o tres temas (en los cuales se tomará en cuenta el procedimiento que el alumno ha seguido para obtener sus resultados), participación en talleres de ejercicios y en las discusiones de clase, enfatizando el desarrollo de habilidades para realizar demostraciones de carácter deductivo y constructivo.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

1. Edwards, C. H. y Penney D. E. Ecuaciones diferenciales elementales con aplicaciones. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
2. Kiseliov, A., Krasnov, M. y Makarenko, G. Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Editorial MIR.
3. Swokowsky, E. W. Calculo con Geometría Analítica. Grupo Editorial Iberoamericana.
4. Williamson, R., Crowell, R. y Trotter, H. Calculo de funciones vectoriales. Editorial Prentice Hall.
5. Marsden, J. y Tromba, A. Calculo Vectorial. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana
6. Apostol, T. Calculus Volumen 2. Editorial Reverte.
7. Batschelet, E. Introduction to Mathematics for Life Scientist. Springer Verlag.
8. Deminovich, B. Problemas y ejercicios de Análisis Matemático. Editorial Paraninfo.