

MA-221 CALCULO III

(12 U.D.)

Distribución horaria

- 6.0 hrs. clases
- 3.0 hrs. ejercicios
- 3.0 hrs. trab. personal

REQUISITOS: SM-200, MA-220.

DESCRIPCION DEL CURSO:

En éste, el último curso de cálculo de la línea del Plan Común de Ingeniería, se tratan los tópicos del llamado Análisis Vectorial. Lo fundamental son las nociones de campo, gradiente, divergencia y rotor junto a los teoremas de Green, Ostrogradsky y Stokes. Los resultados del análisis vectorial relativos a circulación y flujo son aplicados a situaciones físicas (eléctricas e hidráulicas, principalmente). El curso contempla también el tratamiento analítico de las ecuaciones diferenciales lineales con derivadas parciales de segundo orden que aparecen como las más importantes de la física (Laplace, Ondas y Calor). Se aplica a su resolución los métodos de separación de variables y algunos de variable compleja (transformada de Fourier). Por ello se introduce en este curso un breve capítulo sobre funciones analíticas de una variable compleja.

OBJETIVOS GENERALES:

- 1.- Aplicar las nociones y teoremas del Análisis Vectorial a la resolución de modelos matemáticos de la Física.
- 2.- Reconocer y resolver ecuaciones diferenciales parciales de Laplace, de las Ondas y del Calor, por separación de variables o transformadas integrales.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- Curvas y Superficies en \mathbb{R}^3 .
 - 1.1 Construir parametrizaciones equivalentes, que preserven o inviertan la orientación, de una curva.
 - 1.2 Calcular las rectas tangentes, normal y binormal de una curva dada parametrizada en arco.
 - 1.3 Calcular la parametrización en arco a partir de una parametrización cualquiera de una curva dada.
 - 1.4 Calcular la integral de línea de un campo escalar dado, a lo largo de un arco dado.
 - 1.5 Dada una superficie, en forma paramétrica o analítica, calcular plano tangente y recta normal.
 - 1.6 Construir parametrizaciones equivalentes, que preserven o inviertan la orientación, de una superficie.
 - 1.7 Calcular la integral de superficie de un campo escalar dado sobre una superficie dada.
- 2.- Elementos de Análisis Vectorial.
 - 2.1 Calcular el gradiente de un campo escalar diferenciable en diversas coordenadas.
 - 2.2 Determinar si un campo vectorial deriva de un campo potencial o no.
 - 2.3 Calcular la divergencia y el rotor de un campo vectorial diferenciable, en diferentes coordenadas.
 - 2.4 Calcular la circulación de un campo vectorial integrable a lo largo de una curva con derivada continua.
 - 2.5 Calcular el flujo de un campo vectorial integrable a través de una superficie con normal continua.
 - 2.6 Demostrar los Teoremas de Green, Stokes y Divergencia en casos geométricos simples donde ambos miembros de cada fórmula sean calculables separadamente por integración directa.

- 3.- Funciones de \mathbb{C} en \mathbb{C} .
 - 3.1 Reconocer funciones analíticas.
 - 3.2 Calcular desarrollos de Taylor y Laurent de una función analítica en una corona.
 - 3.3 Calcular polos, singularidades y residuos de una función compleja.
 - 3.4 Calcular integrales complejas directamente o por Teorema de Cauchy.
 - 3.5 Calcular la transformada de Fourier de una función, de sus derivadas, de traslaciones y/o cambios de escala.
- 4.- Ecuaciones en Derivadas Parciales.
 - 4.1 Aplicar el método de separación de variables a la resolución de las ecuaciones del calor, de las ondas y de Laplace.
 - 4.2 Aplicar Transformada de Laplace a la resolución de ecuaciones parabólicas en el tiempo.
 - 4.3 Aplicar Transformada de Fourier a ecuaciones hiperbólicas con dominios no acotados.
 - 4.4 Clasificar una ecuación diferencial de segundo orden a dos variables en derivadas parciales según las categorías de elíptica, hiperbólica o parabólica.
 - 4.5 Resolver el Problema de Cauchy para un campo de aceleraciones dado.

CONTENIDOS:

	Estimación del No.de horas
1.- Curvas y superficies en \mathbb{R}^n .	18 hrs.
1.1 Noción de curva parametrizada. Parametrizaciones equivalentes.	
1.2 Vector y recta tangente a una curva. Longitud de arco.	
1.3 Vector y recta normal y binormal. Planos de Frenet.	
1.4 Orientación de una curva.	
1.5 Integral de línea de campos escalares. Aplicación a cálculo de masas. Propiedades de esta integral.	
1.6 Noción de superficie parametrizada. Parametrizaciones equivalentes.	
1.7 Plano tangente y recta normal a una superficie.	
1.8 Orientación de una superficie.	
1.9 Integral de superficie de campos escalares. Aplicación a cálculo de masas. Propiedades de esta integral.	
2.- Elementos de Análisis Vectorial.	12 hrs.
2.1 Campo gradiente. Cambios de coordenadas ortogonales generales.	
2.2 Divergencia y rotacional de un campo vectorial.	
2.3 Circulación de un campo vectorial. Propiedades.	
2.4 Flujo de un campo vectorial. Propiedades.	
2.5 Teorema de la Divergencia. Demostración en un paralelepípedo recto de base rectangular.	
2.6 Teorema de Stokes. Demostración en casos elementales.	
2.7 Teorema de Green en el plano.	
2.8 Identidades de Green en el espacio.	
3.- Funciones de \mathbb{C} en \mathbb{C} .	15 hrs.
3.1 Nociones Básicas. Problema de la multivaloración.	
3.2 Límite, continuidad y derivada.	
3.3 Funciones analíticas. Series. Ecuaciones de Cauchy Riemann. Singularidades. Polos.	
3.4 Integral compleja.	
3.5 Teorema de Cauchy y Residuos.	
3.6 Transformada y antitransformada de Fourier. Propiedades.	
4.- Ecuaciones en Derivadas Parciales.	15 hrs.
4.1 Construcción de la ecuación de la cuerda vibrante, la ecuación del calor y la de Laplace.	
4.2 Método de separación de variables para las ecuaciones de ondas, Laplace y calor.	

- 4.3 Transformada de Laplace y de Fourier aplicada a la resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
- 4.4 Unicidad de las soluciones de las ecuaciones de ondas, Laplace y calor.
- 4.5 Principio del Máximo y del Mínimo en la ecuación del calor.
- 4.6 Problema de Cauchy. Características y triángulo de influencia.
- 4.7 Formulación variacional de la ecuación de Laplace.
- 4.8 Clasificación y reducción canónica de las ecuaciones en derivadas parciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes.

ACTIVIDADES:

- Clases de Cátedra: Expositivas.
- Clases Auxiliares: Con participación activa de los alumnos distribuidos -si es necesario- en grupos de tamaño reducido. El Departamento pondrá a disposición de profesores y alumnos una Guía oficial de Ejercicios.

EVALUACION:

- Habrá tres controles y, eventualmente, algunos ejercicios con nota. El examen será propuesto por el Departamento.

BIBLIOGRAFIA:

- [1] AHUES, Mario, Apuntes de Cálculo III, Ed. por el Departamento de Matemáticas Aplicadas, Versión 1987.
- [2] FRIEDMAN, Avner, Advanced Calculus, Ed. Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- [3] MARSDEN, Jerrold, Basic Complex Analysis, Freeman, 1973.