

MA 45B CALCULO DIFERENCIAL Y DE VARIACIONES
(10 U.D.)

DISTRIBUCION HORARIA:

- 4.0 hrs. clases
- 2.0 hrs. ejercicios
- 4.0 hrs. trabajo personal

REQUISITOS: MA38B Análisis

OBJETIVOS:

Este curso tiene dos objetivos fundamentales. En primer lugar introducir al alumno al Cálculo Diferencial en espacios de Banach. En segundo lugar, profundizar el estudio de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

PROGRAMA:

I. CALCULO DIFERENCIAL EN ESPACIOS DE BANACH.

1.- Funciones Diferenciables.

- 1.1 Funciones Diferenciables. Ejemplos.
- 1.2 Reglas de Cálculo.
- 1.3 Teorema del Valor Medio.
- 1.4 Relación entre derivadas parciales y diferenciabilidad.
- 1.5 Convergencia de una sucesión de funciones diferenciables.
- 1.6 Teorema de Sard.
- 1.7 Integración de funciones débilmente regulares. Teorema Fundamental del cálculo.

2.- Difeomorfismos. Teoremas de Inversión.

- 2.1 Difeomorfismos.
- 2.2 Teorema de Inversión Local.
- 2.3 Teoremas de inversión global: Aplicaciones monótonas y Teorema de Hadamard-Levy.
- 2.4 Teorema de la Función Implícita.
- 2.5 Aplicación a Bifurcación: Teorema de Crandall-Rabinowitz.

3.- Diferenciales de orden superior.

- 3.1 Diferenciales sucesivas. Teorema de Schwarz.
- 3.2 Reglas de Cálculo.
- 3.3 Fórmula de Taylor.

II. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.

1.- Teoremas Fundamentales.

- 1.1 Ecuaciones diferenciales de 1er orden autónomas. Reducción de ecuaciones de orden n , no autónomas y con parámetros.
- 1.2 Existencia y Unicidad de Soluciones.
- 1.3 Teorema de existencia en dimensión finita.
- 1.4 Dependencia de condiciones iniciales y parámetros.
- 1.5 Campos autónomos completos.
- 1.6 Grupos de difeomorfismos a un parámetro.

2.- Ecuaciones Diferenciales Lineales.

- 2.1 Ecuación homogénea. Resolvente.
- 2.2 Ecuación nohomogénea. Variación de Parámetros.
- 2.3 Ecuación a coeficientes constantes. Función exponencial.
- 2.4 Cálculos explícitos en dimensión finita. Soluciones acotadas y periódicas.
- 2.5 Ecuación con coeficientes periódicos. Elementos de Teoría de Floquet.
- 2.6 Ecuación de orden n . Algunas consecuencias de los resultados anteriores.

3.- Conjugación y Coordenadas Locales.

- 3.1 Conjugación C^k y coordenadas locales.
- 3.2 Representación local de una función diferenciable.
- 3.3 El lema de Morse-Palais.
- 3.4 Linealización de Campos.

4.- Subvariedades Diferenciables.

- 4.1 Subvariedad diferenciable.
- 4.2 Espacios Tangente.
- 4.3 Aplicaciones diferenciables.

5.- Elementos de Estabilidad.

- 5.1 Estabilidad asintótica.
- 5.2 Estabilidad orbital. Primera Variación.
- 5.3 Estabilidad condicional. Variedad estable e inestable.
- 5.4 Variedad central.
- 5.6 Estabilidad de Liapunov.

BIBLIOGRAFIA

1. A. AVEZ “Calcul Différentiel”. Masson (1983).
2. R. ABRAHAM y J. ROBBIN “Transversal Mappings and Flows” W.A. Benjamin, Inc. New York, Amsterdam (1967).
3. M. CARTAN “Cálculo Diferencial”. Ediciones Omega, Barcelona, (1972).
4. S. CHOW y HALE J. “Methods of Bifurcation Theory” Springer-Verlag: New York.
5. E. CODDINGTON y N. LEVINSON “Theory of Ordinary Differential Equation”. Mc. Graw Hill, New York, (1955).
6. J. DIEUDONNE “Elementos de Análisis Moderno”. Ed. Reverté, S.A., (1968).
7. M. HIRSCH y S. SMALE “Differential Equation, Dynamical Systems, and Linear Algebra”. Academic Press, New York, (1974).