



Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Departamento: Matemáticas

Tipo de Actividad: Asignatura

Créditos: 4 por semestre

Nombre: Cálculo Avanzado (Mat 301)

Intensidad Horaria: 4 h.s.

Requisitos: Mat 202 y Mat 221

Co-requisitos:

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En los problemas prácticos de la Física y la Ingeniería es necesario el estudio de los campos vectoriales. Un campo vectorial es una función cuyo dominio es un subconjunto de \mathbb{R}^n y que toma valores en \mathbb{R}^m . Los campos vectoriales más importantes, son los que asocian puntos del plano o del espacio con vectores bien sea del plano o del espacio. La trayectoria descrita por un corcho dentro de un remolino puede ser considerada como un campo vectorial.

El interés de este curso es desarrollar los conceptos de diferenciación e integración en campos vectoriales. Estos mismos conceptos han sido ya introducidos en las funciones reales de valor real y las funciones reales de valor vectorial, a través de los cursos de Cálculo Diferencial e Integral.

En la Teoría Electromagnética, en la Geometría Diferencial y, por qué no decirlo, en las Ecuaciones Diferenciales Parciales (EDP) es de naturaleza verdaderamente imprescindible el conocimiento de los Teoremas de Green y de la Divergencia. Sin esta teoría no es posible acceder y comprender por ejemplo las leyes de Maxwell del electromagnetismo. De manera similar se estudiará el concepto de integral de superficie y, naturalmente, el Teorema de Stokes. Hablando sin rigor, puede imaginarse la integral de superficie como el equivalente en dos dimensiones a la integral de línea, siendo ahora la región de integración una superficie en lugar de una curva.

OBJETIVO GENERAL

Generalizar los conceptos estudiados en los cursos de cálculo anteriores.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Contribuir en la formación de habilidades que permitan apropiar adecuadamente la interpretación de situaciones físicas en términos de modelos matemáticos.
2. Presentar el Cálculo Vectorial como una de las ramas de la Matemática con gran aplicación en las Ciencias Naturales y las Tecnologías contemporáneas.

CONTENIDO

CAPÍTULO I CÁLCULO DIFERENCIAL EN CAMPOS VECTORIALES

- 1.1 Funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m
- 1.2 Nociones de Topología en \mathbb{R}^n
- 1.3 Diferenciabilidad y continuidad. Derivada total.
- 1.4 Matriz Jacobiana y Regla de la cadena en versión matricial.
- 1.5 Condición suficiente para la igualdad de las derivadas parciales mixtas.
- 1.6 Aplicaciones del cálculo diferencial. Ecuaciones Diferenciales Parciales elementales.

CAPÍTULO II FUNCIONES IMPLÍCITAS EN CAMPOS VECTORIALES Y PROBLEMAS DE EXTREMOS EN CAMPOS ESCALARES.

- Teorema de la Función Inversa
- 2.2 Teorema de la Función Implícita
- 2.3 Extremos Condicionados. Multiplicadores de Lagrange

CAPÍTULO III TEORÍA DE INTEGRACIÓN EN CAMPOS VECTORIALES

- 3.1 Funciones Escalonadas e Integración
- 3.2 Integrabilidad de funciones continuas
- 3.3 Aplicaciones del Cálculo Integral a problemas de Área y Volumen. Teorema de Pappus.
- 3.4 Cambio de Variable en Integrales Múltiples
- 3.5 Integrales de Superficie
- 3.6 Teorema de Stokes y Teorema de Gauss

METODOLOGÍA

El curso se puede desarrollar a través de tres (3) horas expositivas semanales del profesor y una (1) hora semanal de taller en la cual se resuelvan dudas sobre la teoría y sobre los talleres y problemas propuestos por el profesor, bien sea del texto guía o de problemas entregados por él en forma separada. Así mismo, el profesor podrá proponer exposiciones a los estudiantes.

EVALUACIÓN

La evaluación deberá ser concertada entre el profesor y el grupo, manteniéndose dentro de los lineamientos que para este efecto tiene estipulado la Universidad.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía recomendada se puede discriminar de la siguiente forma: para desarrollar el capítulo 1 se sugiere [1], capítulos 8 y 9; para el capítulo 2 se recomienda [2], capítulo 13; para el tercer capítulo se sugiere [1], capítulos 11 y 12. Además, es recomendable [3] y [4] para una lectura más accesible en lo que respecta a la teoría de campo vectorial (capítulo 3); [5] y [6] hacen una presentación de un nivel un poco superior a los dos textos anteriores. El texto [7] sirve también como referencia para los capítulos 1 y 2, respectivamente. Este texto es de un nivel considerable.

1. APOSTOL, Tom. Calculus Volumen I. Editorial Reverté Colombia, S.A., 1988. Capítulos 8, 11 y 12.
2. APOSTOL, Tom. Análisis Matemático. Editorial Reverté S.A., Barcelona, 1991. Capítulo 13.
3. EDWARDS, C.H., PENNEY, David. Cálculo con Geometría Analítica. Cuarta edición. Prentice Hall, 1996. Capítulos 15 y 16.
4. LARSON y Otros. Cálculo y Geometría Analítica, Volumen II. Quinta Edición. McGraw Hill, 1995. Capítulos 15, 16 y 17.
5. PISKUNOV, N. Cálculo Diferencial e Integral, Volumen I. Editorial Mir, Moscú, 1997.
6. PISKUNOV, N. Cálculo Diferencial e Integral, Volumen II. Editorial Mir, Moscú, 1997.
7. RESTREPO, Guillermo. Análisis en \mathbb{R}^n . Editorial Universidad del Valle, 1997.