

## I IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA

NOMBRE : **CALCULO AVANZADO**  
CODIGO : 25008  
NIVEL : 03  
T-E-L : 4-2-0  
CARRERA : INGENIERÍA FÍSICA  
CARACTER : OBLIGATORIA

## II.- OBJETIVOS GENERALES

Al final del curso el alumno podrá:

- 1.-Expresar analíticamente una sentencia
- 2.-Formular, analizar y resolver problemas mediante el cálculo diferencial y cálculo integral de varias variables

## III.- CONTENIDOS

Diferenciabilidad de funciones vectoriales  
Integrales múltiples  
Integrales curvilíneas  
Integrales de superficies  
Teoremas de transformación de integrales  
(De Green, Gauss y Stokes)

### 1.- UNIDAD TEMATICA UNO: DIFERTENCIABILIDAD DE FUNCIONES VECTORIALES

#### CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Calcular elementos que caracterizan a curvas, a partir de la derivada vectorial.
- 2.- Calcular derivadas parciales y aplicarlas a la obtención de máximos y mínimos de funciones

1.1.- Para la función vectorial de variable real, conceptos de:

Límite, continuidad y derivada.

Curva. Parametrización de curvas.

Vectores unitarios tangente, normal y binormal a una curva.

Longitud, curvatura y torsión de una curva.

Formulas de Serret-Frenet.

Aplicación a la cinemática.

1.2.-Para la función real de variable vectorial, conceptos de

Limite, continuidad y diferenciabilidad.

Derivadas parciales, derivadas direccional, gradiente.

Derivación de funciones compuesta.

Derivación implícita. Derivada de función inversa.

Aplicaciones.

Operadores diferenciales en sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

Plano tangente, recta normal a superficie.

Valores extremos; extremos libres y extremos condicionados.

Ejercicios de aplicaciones

1.3.-Para función vectorial de variable vectorial, conceptos de:

Limite, continuidad, diferenciabilidad y derivadas.

(extensión de conceptos homólogos tratados en 1.1 y 1.2)

Matriz Jacobiana. Cambio de variables.

Conexión con transformaciones lineales

## **2.- UNIDAD TEMATICA DOS: INTEGRALES MULTIPLES**

### **CAPACIDADES A DESARROLLAR:**

- 1.- Comprender los fundamentos de la integración múltiple.
- 2.- Resolver integrales dobles y triples.
- 3.- Aplicar cambios de variables para resolver integrales dobles y triples.
- 4.- Expresar y resolver problemas de Geometría y de la Física con integrales dobles y Triples

#### 2.1.- Integral doble

Definición.

Propiedades.

Condición necesaria y suficiente de integrabilidad y consecuencias.

Teorema Fubini. Método de resolución.

Aplicaciones

#### 2.2.-Integral triple

Definición.

Propiedades. Método de resolución.

Aplicaciones.

#### 2.3.-Cambio de variables de integral doble

Coordenadas polares y otras

#### 2.4.-Cambio de variables en integral triple

Coordenadas cilíndricas

Coordenadas esféricas y otras

#### 2.5.-Aplicaciones

Aplicaciones de las integrales doble y triple a la resolución de problemas Geométricos, Físicos y otros

## **3.- UNIDAD TEMATICA TRES: INTEGRALES CURVILINEAS**

### **CAPACIDADES A DESARROLLAR:**

- 1.- Comprender los fundamentos de la integración de funciones en curvas planas y en curvas del espacio.
- 2.- Resolver integrales curvilíneas.
- 3.- Expresar integrales en forma vectorial.
- 4.- Reconocer integrales en campos conservativos y resolverlas con cálculo de potencial.
- 5.- Expresar y resolver problemas de la Física y la Geometría con integrales curvilíneas.

#### 3.1.-Integrales curvilíneas

Definición y cálculo de integrales curvilíneas en curvas planas.

Definición y cálculo de integrales curvilíneas para curvas del espacio

#### 3.2.-Campos conservativos

Integrales curvilíneas independientes de la curva

Campos conservativos. Potencial

#### 3.3.-Formas diferenciales

Formas diferenciales. Integral de formas diferenciales

#### 3.4.-Aplicaciones

Aplicaciones. Cálculo de área, trabajo y flujo.

## **4.- UNIDAD TEMATICA CUATRO: INTEGRALES DE SUPERFICIES**

### **CAPACIDADES A DESARROLLAR**

- 1.- Expresar superficies en formas cartesianas, paramétrica y vectorial.
- 2.- Calcular área de superficies.

- 3.- Resolver integrales de superficies.
- 4.- Expresar integrales de superficie de la forma vectorial.

#### 4.1.- Superficie

Definición de superficie. Superficie regular.  
Distintas formas de expresión analítica.

#### 4.2.- Área de superficie

Cálculo de área de superficie.  
Plano tangente y normal a una superficie

#### 4.3.- Integrales de superficie

Definición y cálculo de integral de superficie. Interpretación vectorial.

#### 4.4.- Aplicación

Aplicación Integral de flujo de campo vectorial.

### 5.- UNIDAD TEMATICA CINCO: TEOREMAS DE TRANSFORMACION DE INTEGRALES.

#### CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Comprender las interrelaciones existentes entre integrales: Integrales dobles, curvilíneas, de superficie y triples, como extensión del teorema fundamental del cálculo.
- 2.- Habilidad para resolver las integrales antes mencionadas con el método, (fórmula) más conveniente.
- 3.- Comprender las diversas interpretaciones y aplicaciones que surgen en relación a las formulas que se presentarán.

#### 5.1.- Teorema de Green.

Elementos geométricos y de cálculo que determinan la formula de Green.  
Aplicaciones

#### 5.2.- Teorema de Gauss

Elementos geométricos y de cálculo que determinan la formula de Gauss  
Interpretación física de la divergencia.  
Aplicaciones

#### 5.3.- Teorema de Stokes

Elementos geométricos y de cálculo que determinan la formula de Stokes.  
Interpretación física del rotacional.  
Aplicaciones. Relación con campo conservativo. Deducción de la ecuación de Laplace y de Poisson.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.- E. Kreyszig: Matemáticas Avanzadas para ingeniería. Limusa Wiley, México, 2000.
- 2.- J.E. Marsden, A.J. Tromba: Cálculo Vectorial. 4ª ed. Adisson-Wesley, 1998.
- 3.- C. Pita: Cálculo Vectorial. 1ª ed. Prentice-Hall. Hispanoamericana, México, 1995.
- 4.- M.H. Protter, C.B. Morrey: Análisis Matemático. Fondo educativo Interamericano, 1995.
- 5.- N.B. Hacer, J.P. Sullivan: Análisis Matemático, Ed. Trillas, México, 1970.
- 6.- L. Brand : Cálculo Avanzado, 2ª ed. Ed. CECSA, México, 1960.
- 7.- G. Baranenkov y P. Demidovich, Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático, 9ª ed., Madrid.
- 8.- Villalobos Emilio, Inostroza Jorge, Ubilla Pedro: Guías de ejercicios. Departamento de Matemática y C.C. Usach