

# Programa de Examen Final

Departamento: Materias Básicas

Asignatura: Análisis Matemático II. Ingeniería Eléctrica

Titular: .....

Asociado: .....

Adjunto: Lic. Julio Alejandro Ponce de León

JTP: Ing. Luis Rafael Gil

Auxiliares: .....

- Contenidos.

## A) CÁLCULO VECTORIAL

### Unidad 1: El espacio $\mathbb{R}^n$ .

Espacio euclídeo  $\mathbb{R}^n$ . Operaciones vectoriales en  $\mathbb{R}^n$ . Norma y distancia. Proyección. Nociones métricas y topológicas en  $\mathbb{R}^n$ . Intervalos, entornos y segmentos en  $\mathbb{R}$ . Puntos de acumulación. Conjuntos abiertos y cerrados. Conjuntos compactos, conexos y convexos. Funciones de  $\mathbb{R}^n$  en  $\mathbb{R}^m$ . Definición, ejemplos, dominio y recorrido. Álgebra de funciones. Campos escalares y vectoriales. Geometría de las funciones: curvas en  $\mathbb{R}^n$ , superficies en  $\mathbb{R}^3$ , campos vectoriales. Ecuaciones cartesianas, vectoriales y paramétricas. Coordenadas cilíndricas y esféricas. Conjuntos de nivel.

### Unidad 2: El límite funcional

Límite de funciones vectoriales de varias variables. Definición y Propiedades. Límites en campos escalares. Límites restringidos. Límites iterados o sucesivos. Continuidad. Propiedades de las funciones continuas. Operaciones con funciones continuas. Teoremas fundamentales de las funciones continuas.

### Unidad 3: Derivada en campos escalares

Derivada en dirección de un vector y derivadas parciales. Teorema del valor medio en campos escalares. Diferenciabilidad de campos escalares. Propiedades de las funciones diferenciables. Derivadas direccionales y diferenciabilidad. Gradiente. Vector normal a una superficie. Derivadas parciales de orden superior. Teorema de Schwarz. Diferenciales sucesivas.

#### **Unidad 4: Derivada en campos vectoriales**

Diferenciabilidad de campos vectoriales. Matriz jacobiana. Diferenciabilidad de funciones compuestas. Regla de la cadena. Funciones implícitas. Derivadas de funciones implícitas. Derivada de la función inversa. Operadores diferenciales. Fórmulas clásicas del análisis vectorial.

#### **Unidad 5: Aproximación polinomial de funciones de varias variables. Extremos**

Fórmula de Taylor para funciones de  $n$  variables. Aproximación lineal y cuadrática. Resto de Taylor. Extremos de funciones de varias variables. Condiciones necesarias y suficientes para la existencia de extremos. Criterio práctico para la determinación de extremos. Extremos ligados. Método de los multiplicadores de Lagrange.

#### **Unidad 6: Curvas en $\mathbb{R}^n$**

Función vectorial de argumento escalar. Límite y continuidad. Trayectorias en  $\mathbb{R}^n$ . Curvas. Clasificación. Ecuación vectorial y ecuaciones paramétricas. Derivada de una función vectorial de argumento escalar. Curvas regulares. Reglas de derivación. Vector diferencial. Longitud de un arco de curva. Reparametrizaciones. Abscisa curvilínea. Reparametrización por longitud de arco. Triedro intrínseco. Curvaturas de Flexión y torsión. Fórmulas de Frénet. Aplicaciones a la dinámica.

#### **Unidad 7: Integrales múltiples**

La integral doble sobre un rectángulo. Interpretación geométrica. Propiedades de las integrales dobles. Teorema de Fubini. Cambio del orden de integración. La integral doble sobre regiones más generales. Cambio de variables en integrales dobles. Aplicaciones de las integrales dobles. La integral triple. Propiedades. Cambios de variables en integrales triples. Aplicaciones.

#### **Unidad 8: Integrales de línea**

Integral de un campo vectorial. Definición y propiedades. Independencia del camino de integración. Campos conservativos. Función potencial: su determinación. Integral de línea de un campo escalar. Definición y propiedades. Teorema de Green. Aplicaciones.

#### **Unidad 9: Integrales de superficie**

Superficies en  $\mathbb{R}^3$ . Orientación de superficies. Área de una superficie. Integrales de superficies de funciones reales. Integrales de superficies de campos vectoriales. Flujo de un campo vectorial. Teorema de Gauss. Teorema de Stokes. Aplicaciones.

### **B) ECUACIONES DIFERENCIALES**

#### **Unidad 10: Ecuaciones diferenciales de primer orden**

Conceptos básicos. Solución general y particular. Orden y grado. Forma explícita. Ecuación diferencial de primer grado: interpretación geométrica. Variables separables. Ecuación homogénea. Ecuación diferencial exacta. Factor integrante. Ecuación lineal.

Ecuación de Bernoulli. Trayectorias ortogonales. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales.

### **Unidad 11: Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior**

Conceptos básicos. Solución general. Teorema de existencia y unicidad. Ecuación de la forma  $y^{(n)} = f(x)$ . Ecuaciones diferenciales lineales de orden  $n$ . Propiedades de las soluciones de la ecuación lineal homogénea. Dependencia e independencia lineal de funciones: Wronskiano. Sistema fundamental de soluciones. Ecuación diferencial lineal homogénea con coeficientes constantes. Ecuación diferencial lineal no homogénea con coeficientes constantes. Solución general. Propiedades de las soluciones. Método de variación de las constantes. Método de los coeficientes indeterminados. Introducción a los sistemas lineales de ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes.

## **Bibliografía**

### **A) CÁLCULO VECTORIAL**

#### **Básica**

- [1] PITA RUIZ CLAUDIO, *Cálculo Vectorial*, Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., México, 1995.
- [2] MARSDEN JERROLD y TROMBA ANTHONY, *Cálculo Vectorial*, Addison-Wesley Iberoamericana, 3ra. Edición, EEUU, 1991.
- [3] APOSTOL T. M., *Calculus* (Volumen II). Editorial Reverté S.A. 2da. Edición, España, 1992.
- [4] ESTRADA CASTILLO, O., GARCÍA Y COLOMÉ, P. y MONSIVAIS GALINDO, G., *Cálculo vectorial y aplicaciones*, Grupo Editorial Iberoamericana, 1999.
- [5] SPINADEL VERA W. DE, *Cálculo Dos*, Nueva librería, Argentina 1981.

#### **Complementaria**

- [6] CURTIS P. C., *Cálculo de varias variables con álgebra lineal*, Editorial Limusa, México, 1995.
- [7] McCALLUM WILLIAM et. al., *Cálculo de varias variables*, Compañía Editorial Continental S.A. (CECSA), 1ra. Edición, México, 1998.
- [8] EDWARDS Y PENNEY, *Cálculo con Geometría Analítica*, Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., México, 1986.
- [9] STEWART JAMES, *Cálculo Multivariable*, Editorial Thomson Internacional, 2000

### **B) ECUACIONES DIFERENCIALES**

#### **Básica**

- [10] EDWARDS Y PENNEY, *Ecuaciones diferenciales elementales con aplicaciones*,

Prentice-Hall Hispanoamericana  
S.A., México, 1986.

[11] ZILL DENNIS G., *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*, Thomson Editores, 6ta. Edición, México, 1998.

[12] APOSTOL T. M., *Calculus (Volumen II)*. Editorial Reverté S.A. 2da. Edición, España, 1992.

[13] SPINADEL VERA W. DE, *Cálculo Dos*, Nueva librería, Argentina 1981.  
8

[14] ACERO IGNACIO y LÓPEZ MARILÓ, *Ecuaciones diferenciales – Teoría y Problemas*, Editorial Alfaomega, 1999.

### **Complementaria**

[15] ELSGOLTZ L, *Ecuaciones diferenciales y Cálculo variacional*, Editorial Mir, Rusia, 1983.

[16] KREYSZIG ERWIN, *Matemáticas avanzadas para ingeniería Vol I y II*, Editorial Limusa, 1ra. Edición, México, 1990.

[17] KISELIOV A. *at. al.*, *Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias*, Editorial MIR, 3ra. Edición, Rusia, 1979.

[18] CODDINGTON EARL A., *Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias*, Compañía Editorial Continental S.A. (CECSA), México, 1968,