

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD
PLAN 2008
PROGRAMA DE ESTUDIOS

I. - IDENTIFICACIÓN

- | | | |
|------|---------------------------------|--------------|
| 1. | Materia | : Cálculo II |
| 2. | Semestre | : Segundo |
| 3. | Horas semanales | : 6 horas |
| 3.1. | Clases teóricas | : 4 horas |
| 3.2. | Clases prácticas | : 2 horas |
| 4. | Total real de horas disponibles | : 90 horas |
| 4.1. | Clases teóricas | : 60 horas |
| 4.2. | Clases prácticas | : 30 horas |

II. - JUSTIFICACIÓN

El análisis de fenómenos físicos, como el estudio del Momento de Inercia, la aceleración del movimiento, el trabajo realizado por una fuerza al tirar de un punto a otro sobre su línea de acción, se realiza a través de dos o más variables independientes. Se introduce el estudio de esta materia como apoyo a la Física y a la Termodinámica en la resolución de problemas de aplicación.

III. - OBJETIVOS

1. Operar con funciones de dos o más variables.
2. Analizar la continuidad de funciones de dos o más variables.
3. Interpretar el incremento y diferenciación total.
4. Aplicar las derivadas parciales de diferentes órdenes.
5. Comprender la relación entre derivación e integración de funciones.
6. Integrar funciones de una o más variables.
7. Aplicar los teoremas estudiados en la solución de problemas.
8. Aplicar métodos de integración aproximados para integrales definidas.
9. Aplicar el concepto de derivada e integral en la solución de problemas de aplicación.
10. Relacionar los conceptos de sucesiones y series.
11. Identificar la convergencia o divergencia de las sucesiones y series.

IV. - PRE-REQUISITO

1. Cálculo I

V. - CONTENIDO

5.1. Unidades programáticas

1. Funciones de varias variables
2. Integral indefinida
3. Integrales definidas
4. Integrales múltiples
5. Sucesiones y series

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Funciones de varias variables
 - 1.1. Definición
 - 1.2. Notación
 - 1.3. Dominio de definición
 - 1.3.1. Dominio abierto
 - 1.3.2. Dominio cerrado
 - 1.4. Rango o recorrido
 - 1.5. Funciones de dos variables independientes
 - 1.6. Representación geométrica de una función de dos variables independientes
 - 1.7. Incremento parcial y total de la función
 - 1.8. Continuidad
 - 1.8.1. Definición
 - 1.8.2. Propiedades
 - 1.9. Derivadas parciales
 - 1.9.1. Definición
 - 1.9.2. Interpretación geométrica
 - 1.10. Incremento total y diferencial total

- 1.10.1. Definición
- 1.10.2. Aplicación de la diferencial total a cálculos aproximados
- 1.10.3. Aplicación de la diferencial para el evaluar el error de cálculo
- 1.10.4. Derivada de una función compuesta.
- 1.10.5. Derivada de una función implícita
- 1.10.6. Derivadas parciales de diferentes órdenes
 - 1.10.6.1. Superficies de nivel
 - 1.10.6.2. Derivadas direccionales
 - 1.10.6.3. Gradiente
 - 1.10.6.4. Máximo y mínimo
- 1.11. Definición
 - 1.11.1. Condiciones necesarias para la existencia de un extremo. Teorema
 - 1.11.2. Máximos y mínimos condicionados
 - 1.11.3. Funciones de más de dos variables independientes
- 2. Integral indefinida
 - 2.1. Función primitiva.
 - 2.1.1. Definición
 - 2.1.2. Relación entre dos primitivas de la misma función
 - 2.2. Integral indefinida. Definición
 - 2.2.1. Primer teorema fundamental del cálculo
 - 2.2.2. Propiedades
 - 2.2.3. Propiedad. aditiva
 - 2.2.4. Propiedad de la integral de una función por una constante
 - 2.2.5. Propiedad de linealidad
 - 2.3. Métodos de integración
 - 2.3.1. Método de sustitución
 - 2.3.2. Por partes
 - 2.3.3. Por descomposición en fracciones simples
 - 2.3.4. Integrales de las funciones irracionales
 - 2.3.5. Integrales del tipo $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c})dx$
 - 2.3.5.1. Primera sustitución de Euler
 - 2.3.5.2. Segunda sustitución de Euler
 - 2.3.5.3. Tercera sustitución de Euler
 - 2.3.6. Integración de los binomios diferenciales
 - 2.3.7. Integración de ciertas funciones trigonométricas
 - 2.3.7.1. Del tipo $\int R(\text{sen } x, \text{cos } x)dx$
 - 2.3.7.2. Del tipo $\int R(\text{tg } x)dx$
 - 2.3.7.3. $\int R(\text{sen } x) \text{cos } x dx$
 - 2.3.7.4. $\int R(\text{cos } x) \text{sen } x dx$
 - 2.3.8. Integración de funciones irracionales mediante sustituciones trigonométricas
 - 2.3.8.1. $\int R(x, \sqrt{a^2 - (cx + d)^2})dx$
 - 2.3.8.2. $\int R(x, \sqrt{a^2 + (cx + d)^2})dx$
 - 2.3.8.3. $\int R(x, \sqrt{(cx + d)^2 - a^2})dx$
 - 2.3.9. Funciones cuyas integrales no pueden expresarse mediante las funciones elementales
- 3. Integrales definidas
 - 3.1. Suma integral superior.
 - 3.2. Suma integral inferior
 - 3.3. Integral definida
 - 3.3.1. Definición
 - 3.3.2. Propiedades
 - 3.4. Teorema del valor medio para integrales
 - 3.5. Primer teorema fundamental del cálculo
 - 3.6. Segundo teorema fundamental del cálculo (Fórmula de Newton Leibniz)
 - 3.7. Teorema de integración por sustitución
 - 3.8. Integración por partes
 - 3.9. Integrales impropias
 - 3.9.1. Integrales con límites infinitos
 - 3.9.2. Definición de integrales impropias
 - 3.9.3. Integrales impropias convergentes y divergentes. Definición

- 3.9.4. Teoremas de convergencia o divergencia de las integrales impropias con límites finitos
- 3.9.5. Teoremas de convergencia o divergencia de las integrales impropias de funciones discontinuas.
- 3.10. Cálculo aproximado de las integrales definidas
 - 3.10.1. Regla de los rectángulos
 - 3.10.2. Regla de los trapecios
 - 3.10.3. Regla de Simpson (o regla de las parábolas)
 - 3.10.4. Fórmula de Chebishev
- 3.11. Integrales que dependen de un parámetro
 - 3.11.1. Definición
 - 3.11.2. Fórmula de Leibniz
 - 3.11.3. Cálculo de ciertas integrales mediante la fórmula de Leibniz
- 3.12. Aplicaciones e la integral definida
 - 3.12.1. Aplicaciones geométricas
 - 3.12.1.1. Cálculo de áreas en coordenadas rectangulares.
 - 3.12.1.2. Cálculo de áreas en coordenadas paramétricas.
 - 3.12.1.3. Cálculo de áreas de un sector curvilíneo en coordenadas polares
 - 3.12.1.4. Longitud de un arco de curva en coordenadas rectangulares
 - 3.12.1.5. Longitud de un arco de curva en coordenadas polares
 - 3.12.1.6. Cálculo del volumen de un cuerpo
 - 3.12.1.6.1. En función de las áreas seccionales
 - 3.12.1.6.2. Método del disco (sólidos de revolución)
 - 3.12.1.6.3. Método de la arandela
 - 3.12.1.7. Superficies de revolución. Área.
 - 3.12.2. Aplicaciones mecánicas
 - 3.12.2.1. Trabajo mecánico
 - 3.12.2.2. Coordenadas del centro de gravedad
 - 3.12.2.2.1. Centro de gravedad de una curva plana
 - 3.12.2.2.2. Centro de gravedad de una figura plana
 - 3.12.2.3. Cálculo del momento
 - 3.12.2.3.1. De una línea
 - 3.12.2.3.2. De un círculo
 - 3.12.2.3.3. De un cilindro
- 4. Integrales múltiples
 - 4.1. Funciones escalonadas
 - 4.2. Integral doble de una función escalonada
 - 4.2.1. Definición
 - 4.2.2. Propiedades
 - 4.2.2.1. Linealidad
 - 4.2.2.2. Aditividad
 - 4.2.2.3. Comparación
 - 4.2.3. Integral de una función acotada en un rectángulo
 - 4.2.4. Integrales dobles
 - 4.2.4.1. Integral doble superior
 - 4.2.4.2. Integral doble inferior
 - 4.2.4.3. Cálculo de una integral doble por integración uni-dimensional reiterada
 - 4.2.4.4. Interpretación geométrica. Cálculo de volumen.
 - 4.2.5. Integrabilidad de funciones continuas
 - 4.2.6. Integrabilidad de funciones acotadas con discontinuidades
 - 4.2.7. Integrales dobles extendidas a regiones más generales
 - 4.2.8. Aplicaciones
 - 4.2.8.1. Cálculo de áreas
 - 4.2.8.2. Cálculo de volúmenes
 - 4.2.8.3. Centro de gravedad
 - 4.2.9. Teorema de Pappus
 - 4.2.10. Teorema de Green en el plano
 - 4.2.11. Aplicaciones del teorema de Green
 - 4.2.12. Teorema de Green para regiones múltiplemente conexas
 - 4.2.13. Invariancia de una integral de línea al deformarse el camino
 - 4.2.14. Número de giros de una curva Jordan
 - 4.2.15. Cambio de variables de una integral doble
 - 4.2.15.1. Concepto
 - 4.2.15.2. Jacobiano
 - 4.2.15.3. Interpretación geométrica de la integral doble del valor absoluto del Jacobiano
 - 4.2.15.4. Fórmulas de transformación
 - 4.2.15.4.1. Coordenadas polares
 - 4.2.15.4.2. Transformaciones lineales
 - 4.2.15.4.3. Demostración de la fórmula en un caso particular
 - 4.2.15.4.4. Demostración de la fórmula en un caso general.
 - 4.3. Integrales de dimensión mayor o igual a tres
 - 4.3.1. Definición

- 4.3.2. Cambio de variables
- 4.3.3. Transformaciones
 - 4.3.3.1. Coordenadas cilíndricas
 - 4.3.3.2. Coordenadas esféricas
- 4.3.4. Aplicaciones
 - 4.3.4.1. Cálculo de volumen
- 5. Sucesiones y series
 - 5.1. Sucesiones
 - 5.1.1. 5.1.1. Definición
 - 5.1.2. 5.1.2. Límite de una sucesión
 - 5.1.3. 5.1.3. Convergencia de una sucesión
 - 5.1.4. 5.1.4. Sucesiones monótonas de números reales
 - 5.1.5. 5.1.5. Teorema de convergencia de una sucesión
 - 5.2. Series
 - 5.2.1. Definición
 - 5.2.2. Convergencia. Definición
 - 5.2.3. Propiedad de linealidad de las series convergentes
 - 5.2.4. Tipos de series
 - 5.2.4.1. Series telescópicas
 - 5.2.4.1.1. Definición
 - 5.2.4.1.2. Convergencia
 - 5.2.4.2. Series geométricas
 - 5.2.4.2.1. Definición
 - 5.2.4.2.2. Convergencia
 - 5.2.4.3. P-series
 - 5.2.4.3.1. Definición
 - 5.2.4.4. Series alternadas
 - 5.2.4.4.1. Definición
 - 5.2.4.4.2. Convergencia
 - 5.2.5. Criterios de convergencia
 - 5.2.5.1. Criterio integral
 - 5.2.5.2. Criterio de comparación directa
 - 5.2.5.3. Criterio de comparación en el límite
 - 5.2.5.4. Criterio del cociente
 - 5.2.5.5. Criterio de la raíz
 - 5.2.5.6. Convergencia absoluta de una serie.
 - 5.2.5.7. Convergencia condicional de una serie
 - 5.2.5.8. Criterio de Abel
 - 5.2.5.9. Criterio de Dirichlet

VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Exposición oral de la teoría.
2. Resolución individual y grupal de ejercicios.
3. Presentación de trabajos prácticos

VII. - MEDIOS AUXILIARES

4. Pizarra.
5. Marcadores
6. Borrador de pizarra.
7. Bibliografía de apoyo.

VIII. - EVALUACIÓN

El aprendizaje y conocimiento adquirido por el alumno se medirá por medio de dos exámenes parciales y al menos dos trabajos prácticos, de cuyo promedio, conforme a la reglamentación de escalas, permitirá o no al alumno acceder al examen final, donde será evaluado sobre el total del contenido programático de la materia.

IX. - BIBLIOGRAFÍA

- Apostol, Tom M. Calculus Volumen1 / Tom M. Apostol--Barcelona: Reverté, 1980 --813p
- Larson, Roland E. Cálculo y Geometría Analítica Volumen 1 / Roland E. Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards --España: Mc Graw-Hill, 1995—770 p.
- Leithold, Louis. Cálculo con geometría analítica / Louis Leithold. —4ta ed. —México: HARLA, 1984. — 1392 p.
- Piskunov, N. Cálculo diferencial e integral / N. Piskunov.; traducción del departamento técnico de Montaner y Simon; texto revisado por Carlos Vázquez y Fernández- Vicorio.—Barcelona: Montaner y simon, 1978--1019 p.
- Purcell, Edwin J. Cálculo con Geometría Analítica / Edwin J. Purcell, Dale Varberg; traducido por Elena de Oteyza (Facultad de Ciencias UNAM). — México : Príncipe Hall Hispanoamericana, S.A., 1992.—924 p.
- Thomas . Cálculo infinitesimal y geometría analítica / Thomas. — Madrid: Aguilar.