

**UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO  
VICEPRESIDENCIA DE ASUNTOS ACADÉMICOS, ESTUDIANTILES  
Y PLANIFICACION SISTEMICA**

**PROGRAMA DE MATEMÁTICAS**

**PRONTUARIO**

- I. TÍTULO DEL CURSO : CÁLCULO PARA BIOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES**  
Código y Número : MATE 2250  
Créditos : Tres (3)

**II. DESCRIPCIÓN**

Estudio de los conceptos fundamentales del cálculo: límite, continuidad, derivadas e integrales de funciones polinómicas, racionales, exponenciales y logarítmicas y sus aplicaciones a las ciencias biológicas y ambientales. Aplicación de la derivada al trazado e interpretación de gráficas y problemas de optimización. Requisito: MATE 1500.

**III. OBJETIVOS TERMINALES Y CAPACITANTES**

1. Determinar y aplicar los conceptos de límite y continuidad de una función.
  - 1.1 Determinar gráficamente si existe o no el límite de una función.
  - 1.2 Calcular un límite lateral, tanto de derecha como de izquierda, gráficamente, numéricamente y algebraicamente.
  - 1.3 Aplicar los teoremas de límite.
  - 1.4 Calcular y aplicar límites infinitos y límites al infinito.
  - 1.5 Aplicar el concepto de límite.
  - 1.6 Determinar la continuidad de una función y su aplicación
2. Calcular las derivadas de funciones polinómicas, racionales, exponenciales y logarítmicas y aplicar a las ciencias biológicas y ambientales.
  - 2.1. Aplicar la definición de la derivada.
  - 2.2. Calcular la derivada gráficamente.
  - 2.3. Aplicar las reglas de diferenciación.
  - 2.4. Resolver aplicaciones de la razón de cambio instantánea.
  - 2.5. Calcular y aplicar la derivada de funciones compuestas por medio de la regla de la cadena.
  - 2.6. Calcular la derivada de funciones exponenciales y aplicar a razones de crecimiento y degradación.
  - 2.7. Hallar y aplicar la derivada de funciones logarítmicas.
  - 2.8. Hallar y aplicar la derivada de una función implícita.
  - 2.9. Hallar derivadas de orden superior.
  - 2.10. Trazar e interpretar gráficas utilizando la derivada.
  - 2.11. Calcular e interpretar los extremos locales y absolutos de una función.
  - 2.12. Resolver actividades que requieren maximizar y minimizar cantidades.

3. Calcular la integral de funciones polinómicas, racionales, exponenciales y logarítmicas y aplicar a las ciencias biológicas y ambientales.
  - 3.1. Calcular y aplicar la antiderivada de una función.
  - 3.2. Aplicar la antiderivada a la resolución de problemas.
  - 3.3. Calcular área usando rectángulos y usando la antiderivada.
  - 3.4. Aplicar las propiedades de la integral definida.
  - 3.5. Aplicar el teorema fundamental del cálculo para la resolución de problemas.
  - 3.6. Aplicar el método de sustitución para calcular integrales.
  - 3.7. Integrar la función logarítmica natural
  - 3.8. Integrar la función exponencial natural.
  - 3.9. Hallar el área entre dos curvas.
  - 3.10. Resolver problemas de aplicación usando la integral definida.

#### **IV CONTENIDO**

- A. Introducción y el concepto de límite.
  1. Modelaje matemático
    - a. El efecto ecológico del calentamiento del planeta y otras aplicaciones a las ciencias biológicas.
  2. El concepto de límite y sus aplicaciones a tendencias que reflejan situaciones de las ciencias biológicas y del ambiente.
  3. Continuidad y aplicaciones.
- B. La derivada y sus aplicaciones
  1. La definición de la derivada
    - a. Pendiente
    - b. Velocidad
    - c. Razón de cambio promedio e instantánea de:
      - 1) Distintas poblaciones
      - 2) Distintas áreas territoriales
      - 3) Distintas tendencias de situaciones de las ciencias biológicas y del ambiente
  2. Diferenciación mediante gráficas
  3. Reglas de diferenciación
    - a. La derivada de situaciones que involucran patrones relacionados con las ciencias biológicas y del ambiente
  4. La regla de la cadena
    - a. Contaminación de aguas por aceite
  5. Derivadas de funciones logarítmicas
  6. Derivadas de la función exponencial
    - a. Crecimiento poblacional limitado por reducciones en recursos ambientales
    - b. Reducción de la luz solar por razones de contaminación
    - c. Cambios en la contaminación por ruidos
    - d. Concentración de contaminantes del ambiente

7. Modelos de crecimiento
  8. Funciones crecientes y decrecientes
    - a. Contaminación en áreas dependiendo de los meses
  9. Extremos relativos
  10. La primera derivada y la interpretación de gráficas relacionadas con:
    - a. cambios en temperatura en los distintos meses del año provocados por fenómenos ambientales
    - b. razones de concentración de contaminantes
    - c. costo para controlar la contaminación versus los contaminantes
  11. Derivadas de orden mayor, concavidad y la prueba de la segunda derivada
    - a. aplicarla a la destrucción de la capa de ozono
  12. Extremos absolutos y optimización
    - a. Nuevas especies que emigran en ciertas épocas del año y sus razones
    - b. Contaminación de terrenos para la agricultura
    - c. Derrames de contaminantes
    - d. Contaminación por bacterias en el agua
    - e. Reciclaje
  13. Diferenciación Implícita
  14. Razones que cambian con el tiempo
    - a. Curva de reproducción de especies y factores que atentan por reducirla
  15. Aproximaciones utilizando diferenciales.
- C. La integral y sus aplicaciones
1. La antiderivada y sus aplicaciones
    - a. Compuestos bioquímicos en el ambiente
  2. Integración por sustitución y sus aplicaciones
    - a. Trabajo
    - b. Crecimiento
    - c. Degradación de recursos naturales
  3. Hallar área usando antiderivadas
  4. Área y la integral definida
  5. El Teorema Fundamental del Calculo aplicación a temas tales como:
    - a. contaminación total en determinado lugar
    - b. concentración de un contaminante
    - c. derrames de aceite y otros contaminantes
    - d. degradación de recursos naturales tales como:
      - 1) gas natural
      - 2) aluminio
      - 3) cobre
      - 4) petróleo
  6. Área entre dos Curvas
    - a. aplicación a situaciones de las ciencias biológicas y del ambiente

#### IV. EVALUACIÓN SUGERIDA

- A. Se darán tres (3) exámenes parciales
- B. Habrá una cuarta nota parcial de asignaciones, trabajo cooperativo.
- C. El examen final es tendrá el valor de 100 pts.
- D. No se eliminará ninguna nota.
- E. El curso requiere del uso del texto asignado y de una calculadora gráfica.
- F. La curva de notas es:

90 - 100	A
80 - 89	B
65 - 79	C
55 - 64	D
0 - 54	F

#### VI. RECURSOS Y MATERIALES

- A. Libro de Texto  

Larson. E. (2003). Brief Calculus. An Applied Approach, Sixth Edition. Houghton Mifflin, Boston.
- C. Recursos Audiovisuales  

Calculadora proyectable TI-83  
Internet

#### VII. REFERENCIAS

- Barnett R. Ziegler M. & Byleen K. (2003) Applied Calculus for Business Economics, Life Sciences and Social Science: 8/e . Prentice Hall. New Jersey
- Bittinger, Marvin I. (2000). Calculus and Its Applications (7th Edition). Addison-Wesley Publishing.
- Bradley G. Hoffmann L. & Rosen K. (2005). Applied Calculus for Business, Economics, and the Social and Life Sciences, Expanded 8th Edition with MathZone . McGraw-Hill .Boston
- Goldstein, Larry J., Lay, David C., Schneider David I. ( 1996). Cálculo v sus Aplicaciones. Quinta Edición. Prentice Hall
- Hoffman, Laurence D., Bradley, Gerald L. (1996). Calulus/or Bussiness, Economics, and the Social and Life Sciences, Sixth Edition, Me Graw Hill
- Hughes-Hallett, Gleason, Lock, Flath. (2003). Applied Calculus, Second Edition . John Wyley & Sons. New York

Lial, Margaret L., Miller, Charles D. (2000). ( Calculus with Applications . 6th Edition, Scott Foresman.

Lial, Margaret L., Greenwell, Raymond N., Miller, Charles D. ( 1998). Calculus with Applications Brief Version, Sixth edition, Addison Wesley

Piasek C. (2000). Applied Calculus with Microsoft Excel 1st Edition.. Thomson Learning. Brookscote.

Saltzer, B. (2005). Applied Calculus for Technology: 1/e. . Prentice Hall. New Jersey.

Tan S. T. (2005). Applied Calculus for the Managerial, Life, and Social Sciences (with InfoTrac) 6th Edition .. Thomson Learning. Brookscote.

Waner S. (2001). Applied Calculus 2nd Edition . Thomson Learning. Brookscote.

#### **VIII. REFERENCIAS EN INTERNET**

<http://archives.math.utk.edu/visual.calculus>  
<http://archives.math.utk.edu/calculus/crol.html>  
<http://www.ima.umn.edu/~arnold/graphics.html>  
<http://www.math.temple.edu/~cow/>  
<http://www.calculus.org/>