| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo** | | |
| | **PROGRAMA DE ASIGNATURA** | | |
| | **Asignatura:** | **ANÁLISIS MATEMÁTICO I** | |
| | **Carrera:** | **Ingeniería Civil – Petróleos – Industrial - Mecatrónica** | |
| | **Año:** | **2008** | SEMESTRALES: 120 h / SEMANALES: 8 h |

**OBJETIVOS:** Que el estudiante:

INTERPRETE las situaciones en las que se desenvuelve, especialmente las relacionadas con el acontecer científico y las propias del arte de la Ingeniería, bajo la rigurosa y precisa óptica característica de estos ámbitos.

RESUELVA los problemas asociados IDENTIFICANDO datos, parámetros e incógnitas, SELECCIONANDO aquellos modelos matemáticos que mejor se adecuen a dichas situaciones y APLICANDO las herramientas de cálculo pertinentes.

CONSOLIDE los hábitos de orden, rigor y precisión en su expresión que facilitarán su comunicación.

AFIRME la actitud de buscar y usar Bibliografía con independencia y espíritu crítico.

TIENDA a su autoafirmación mediante el conocimiento de sus potencialidades y limitaciones.

DESARROLLE las actitudes éticas que lo lleven a estar dispuesto a REVISAR cualquiera de sus creencias, a CAMBIARLAS si hay una buena razón y a MANTENERLAS si no la hay.

APRECIE la persistente dinámica creadora del ser humano en su intento por dominar a la naturaleza, y CONOZCA algunos de los numerosos éxitos en ese sentido.

VALORE la contribución de sus compañeros y la suya propia a los logros del "equipo".

ADQUIERA los conceptos básicos de la materia, facilitadores del APRENDER A APRENDER, que le permitirán encarar así su formación permanente.

**EQUIPO DOCENTE:**

Profesor Titular: Ingeniero HORACIO DAY
Profesor Adjunto: Ingeniera GLADYS ASTARGO de LANA
JTP: Profesora ROSA MONTALTO
JTP: Profesora MARÍA EUGENIA ROMERO de MONTARCÉ
JTP: Profesora IRIS GÓMEZ de VEGA

## UNIDAD 1. FUNCIONES REALES

### A. Introducción

Ciencia, Tecnología e Ingeniería. Breve reseña histórica: orígenes, precursores y grandes pensadores, desafíos y logros. La Matemática como ciencia en permanente proceso dinámico de creación y renovación. El Análisis Matemático (Cálculo o Calculus) como materia básica de la Ingeniería. Principales aspectos formativos e informativos de la asignatura. El enfoque científico y la precisión de las afirmaciones. Lenguaje coloquial, simbólico y gráfico. La Ingeniería y los modelos matemáticos. Presentación inicial de los grandes temas de esta materia y mención de algunos usos y aplicaciones. Análisis Matemático y Explosión Informática.

### B. El concepto de función

La noción de función como núcleo de los modelos matemáticos, ejemplos. El modelo funcional: Datos e incógnitas, entradas parámetros y salidas, variables independientes, constantes y variables dependientes. El vector de las variables independientes y el enfoque restringido de esta materia. Definiciones: función, dominio, dominio implícito (natural o sobreentendido) y recorrido (imagen o rango). Medida y números reales. Intervalos y entornos. Dominio e Imagen de una función como subconjuntos reales (en general). Sistemas de coordenadas y representaciones gráficas usuales: sagital, matricial, cartesiana y polar. Valor absoluto y entorno reducido. Representación gráfica de ecuaciones, inecuaciones y de sistemas de ambas. El enfoque informático.

### C. Clasificación y características de las funciones

Una primer clasificación de las funciones: empíricas y analíticas, algebraicas y trascendentes, racionales e irracionales, enteras y fraccionarias; ejemplos. Funciones pares e impares: definiciones, propiedades y ejemplos. Funciones acotadas y no acotadas (polos): definiciones, propiedades y ejemplos. Funciones crecientes y decrecientes: definiciones, propiedades y ejemplos. Funciones periódicas:

definiciones, propiedades y ejemplos. Funciones inyectivas (“1 a 1”), suryectivas y biyectivas: definiciones, propiedades y ejemplos. Función inversa: definiciones, propiedades y ejemplos. Funciones explícitas e implícitas. Funciones en forma paramétrica.

**D. Álgebra de las funciones**

Producto de una función por un escalar, suma, combinación lineal, producto y cociente de funciones: definiciones, propiedades y ejemplos. Composición de funciones: definiciones, propiedades y ejemplos. Otro enfoque para función inversa.

**E. Estudio de funciones particulares**

Funciones: constante, identidad, lineal, afín y cuadrática. Funciones polinómicas. Función Racional. Funciones circulares y sus inversas. Función exponencial y función logarítmica. Funciones hiperbólicas y sus inversas. Funciones: valor absoluto, mantisa, parte entera, escalón e impulso. Ejemplos y aplicaciones. Auxilio computacional.

## UNIDAD 2. LÍMITE FUNCIONAL

**A. El concepto de límite**

Presentación: recta tangente y área bajo la curva. Noción de límite y de límites laterales. Cálculo intuitivo de límites. Noción intuitiva de continuidad. Expresiones indeterminadas. Definición e interpretación gráfica de límite funcional (límite único y límites laterales). Álgebra de los límites: sumas, productos, cocientes, potencias, raíces, logaritmos y composiciones. Teorema del “emparedado”. Infinitésimos: definición y orden. Equivalencia en el origen de: x, senx y tgx. Cálculo riguroso de límites. Algunas aplicaciones en la Ingeniería. Enfoque computacional.

**B. Extensiones, continuidad y asíntotas**

Extensiones del concepto de límite: infinitos. Definición e interpretación gráfica de continuidad. Álgebra de la continuidad. Propiedades de las funciones continuas en un intervalo cerrado. Asíntotas lineales de curvas planas.

## UNIDAD 3. DERIVADA Y DIFERENCIAL

**A. Derivada**

Incrementos, cociente incremental y rectas secantes. Derivada y recta tangente. Función derivada y función primitiva. Notación. Ejemplos y aplicaciones. Derivabilidad y continuidad. Derivadas laterales y derivadas infinitas. Curvas “suaves” y puntos “angulosos”. Obtención gráfica, numérica y analítica de la función derivada. Álgebra de la derivación, justificación y empleo de la tabla de derivadas: derivada de la constante, suma, producto y cociente de funciones; de la identidad, de la composición y de la inversa; del logaritmo y derivación logarítmica; derivada de la función exponencial; de las funciones trigonométricas e hiperbólicas y de sus inversas; derivación implícita. Derivación sucesiva. Computadoras y cálculo simbólico.

**B. Diferencial**

Definición e interpretación gráfica de diferencial. Invariancia de la expresión analítica. Derivación de funciones paramétricas. Equivalencia entre diferencial e incremento de la “función”. Diferenciación sucesiva. Curvatura en el plano.

## UNIDAD 4. APLICACIONES DEL CÁLCULO DIFERENCIAL

**A. Aplicaciones geométricas**

Ecuación de la recta tangente y de la recta normal. Segmentos: tangente, normal, subtangente y subnormal. Ángulo entre curvas.

**B. Variación de las funciones**

Derivada de las funciones monótonas. Definición e interpretación gráfica de extremos relativos y absolutos. Extremos relativos de funciones derivables (condición necesaria). Puntos críticos de las funciones. Criterios de determinación e identificación de éstos. Concavidad, convexidad, puntos de inflexión y derivada segunda. El arte de la optimización en la Ingeniería.

**C. Graficación de funciones**

Aplicación de las herramientas del cálculo a la graficación aproximada de las funciones. El enfoque computacional.

**D. Resolución aproximada de ecuaciones**

El método de Newton-Raphson-Fourier. Problemas de aplicación. Implementación en computadoras.

**E. Teoremas del valor medio y consecuencias**

Teoremas del valor medio de: Rolle, Lagrange y Cauchy. Regla de Bernouilli-L'Hôspital. Problemas de aplicación.

## UNIDAD 5. INTEGRALES

**A. Integral definida**

El área y la integración. Definición y propiedades de la integral definida. La integral de Riemann. Regla de Barrow (Newton-Leibniz). Métodos de integración aproximada: rectángulos, trapecios y de Simpson. Primeros problemas de aplicación.

**B. Integral indefinida**

Necesidad de encontrar funciones primitivas. Definición y propiedades de la integral indefinida. Tabla de integrales inmediatas. Métodos generales de integración: descomposición, sustitución y partes. Integración de funciones racionales. Ilustración sobre la necesidad histórica de otros métodos particulares. Enfoque computacional.

**D. Integrales impropias**

Definición y ejemplos de los diversos tipos de integrales impropias. Problemas de aplicación.

## UNIDAD 6. APLICACIONES DEL CÁLCULO INTEGRAL

**A. Aplicaciones geométricas**

Cálculo de áreas planas. Volumen de cuerpos de sección conocida. Volumen de cuerpos de revolución. Longitud de arcos de curva. Diferencial de arco. Áreas de superficies de revolución. Problemas de aplicación.

**B. Aplicaciones físicas**

Valor medio de funciones. Valor eficaz. Momentos: estático y de inercia. Centroides: centro de masa, centro de gravedad y centro de empuje. Problemas de aplicación.

**C. Introducción a las ecuaciones diferenciales**

Los modelos de los sistemas dinámicos y las ecuaciones diferenciales. Ejemplos sencillos de ecuaciones diferenciales y su resolución. Problemas de aplicación.

## UNIDAD 7. SUCESIONES Y SERIES

**A. Sucesiones**

Las sucesiones numéricas como funciones reales de dominio natural (**N**). Término general, enésimo o ley de formación. Sucesiones monótonas y sucesiones acotadas. Límite de una sucesión: definición e interpretación gráfica. Sucesiones convergentes. Convergencia de las sucesiones monótonas acotadas. El número "e". Problemas de aplicación.

**B. Series numéricas**

Introducción: de las sumas a las series. Definición y ejemplos de series numéricas. Clasificación según el signo de sus términos. Series convergentes. Condición necesaria de convergencia. Series especiales: armónica, armónica generalizada ("p") y geométrica. Criterios de convergencia para series de términos positivos: comparación, razón (D'Alembert) y raíz (Cauchy). Criterio de Leibniz para series alternadas. Series de términos cualesquiera: convergencia absoluta y convergencia condicional. Problemas de aplicación.

**C. Series de potencias**

Introducción: de los polinomios a las series de potencias. Definición y ejemplos de series de potencias. Teorema de Abel. Determinación del Radio del Intervalo de Convergencia. Convergencia uniforme. Derivación e Integración de series de

potencias. Series de Taylor y de MacLaurin. Término complementario y forma de Lagrange. Desarrollos de funciones: circulares, circulares inversas, logarítmicas, exponenciales e hiperbólicas. Fórmula de Euler. Problemas de aplicación.

## PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Funciones.
2. Límite funcional. Continuidad y Asíntotas.
3. Derivadas. Primeras aplicaciones.
4. Más aplicaciones del cálculo diferencial: Razones relacionadas y Optimización.
5. Integrales.
6. Aplicaciones del cálculo integral.
7. Sucesiones y series.

## RÉGIMEN DE EVALUACIÓN

1ERA EVALUACIÓN PARCIAL: (puntaje máximo: 100)
2DA EVALUACIÓN PARCIAL: (puntaje máximo: 100)
3RA EVALUACIÓN PARCIAL: (puntaje máximo: 100), (1) **PUNTAJE MÍNIMO: 60**

**PUNTAJE MÁXIMO POSIBLE: 300** (100 %)
**PUNTAJE MÍNIMO PARA *REGULARIZAR* (2) : 180** (60 %)
**PUNTAJE MÍNIMO PARA ACCEDER AL RECUPERATORIO GLOBAL(3) : 120** (40%)

(1) No podrán obtener en primera instancia la condición de regular quienes no alcancen ese puntaje mínimo en la tercera evaluación.
(2)Se sobrentiende que la condición de *REGULAR*, que otorga a su acreedor el derecho a rendir el examen final de la asignatura en tal carácter, presupone la satisfacción del requerimiento de asistencia mínima correspondiente (75%) y de registro de los trabajos prácticos (*carpeta*).
(3) Nueva Instancia de evaluación reservada sólo a quienes no hubieran *regularizado* y que satisficieran la condición de puntaje mínimo correspondiente.

## BIBLIOGRAFÍA


1 Anton Howard Cálculo con Geometría Analítica Limusa 1984
2 Apóstol Tom Cálculus Reverté 2ª
3 Ayres Frank Cálculo Diferencial e Integral McGraw-Hill Schaum 4ª
4 Bers Lipman Cálculo Diferencial e Integral Interamericana 2ª
5 Castillo/Iglesias/Gutiérrez Mathematica Paraninfo 1ª
6 Day Horacio Funciones: ¿Qué y para qué? Fac. Ing. UNC 1ª
7 Day Horacio ¿Quién le teme al límite? Fac. Ing. UNC-1ª
8 Day Horacio ¿Qué es la derivada? Fac. Ing. UNC1ª
9 Edwards / Penney Cálculo con Geometría Analítica (vol. 1) Prentice-Hall 4ª
10 Goldstein / Lein / Schneider Cálculo y sus Aplicaciones Prentice - Hall 4º
11 Granero Francisco Cálculo Infinitesimal, Una y varias variables McGraw-Hill 1ª
12 Lange Serge Cálculo Addison – Wesley-1993
13 Larson/Hostetler/Edwards Cálculo McGraw-Hill-5ª
4 Leithold Louis Cálculo con Geometría Analítica Harla 5ª
15 Purcell / Varberg / Rigdon Cálculo DE UNA VARIABLE TRASCENDENTES TEMPRANAS Thomson-8ª
16 Rabuffetti Hebe Introducción al Análisis Matemático Kapelusz 3ª
17 Rey Pastor / Pi Calleja / Trejo Análisis Matemático El Ateneo-Kapelusz 4ª
18 Sadosky / Guber Elementos de Cálculo Diferencial e Integral Alsina 3ª
19 Spiegel Murray Cálculo Superior McGraw-Hill Schaum 4ª
20 Spivak Michael Cálculus Reverté-2ª
21 Stein S. / Barcellos A. Cálculo y Geometría Analítica McGraw-Hill 5ª
22 Stewart James Cálculo (De una variable) Thomson-4ª
23 Sullivan Michael Precálculo Prentice-Hall-4ª
24 Thomas / Finney Cálculo (una variable) Addison –Wesley-Longman 9ª
25 Wolfram S. Mathematica, A system for Doing Mathematics by Computer Addison –Wesley-2ª
26 Zill Dennis Cálculo con Geometría Analítica Iberoamericana 1987


A menudo las ediciones de una misma obra contienen importantes diferencias en sus contenidos por lo que se sugiere al alumno asegurarse de que la que llega a sus manos es la recomendada en el listado anterior.

## BIBLIOGRAFÍA, POR TEMAS, SUGERIDA AL ALUMNO

(El número en negrita es el que corresponde a la obra citada en el listado de la página anterior. En caso de que hubiera más de una obra sugerida, conviene consultarlas en el orden en que figuran. Si hubiera más de una fuente alternativa, basta la consulta de sólo una de ellas).

| Temas del Programa | Bibliografía Sugerida | Bibliografía Alternativa |
|---|---|---|
| 1.1 a 1.5 | 1. Funciones: ¿Qué y para qué? (**6**) (DAY)<br>2. Precálculo **(23)** (SULLIVAN).<br>a. 96 a 225<br>b. 262 a 319<br>c. 322 a 436<br>3. Cálculo (DE UNA VARIABLE) **(22)** (STEWART)<br>0 a 83 | Cálculo (una variable) **(24)** (THOMAS-FINNEY)<br>a. 17 a 50<br>b. 504 a 513 (Omitir temas de cálculo diferencial e integral)<br>c. 520 a 529 (Omitir temas de cálculo diferencial e integral) |
| 2.1 y 2.2 | 1. ¿Quién le teme al Límite? **(7)** (DAY)<br>2. Cálculo (DE UNA VARIABLE) **(22)** (STEWART)<br>84 a 147<br>3. Cálculo **(15)** (PURCELL-VARBERG-RIGDON)<br>60 a 98 | Cálculo (una variable) **(24)** (THOMAS-FINNEY)<br>a. 51 a 107<br>b. 220 a 233 (omitir temas de cálculo diferencial) |
| 3.1 y 3.2 | 1. ¿Qué es la DERIVADA? **(8)** (DAY)<br>2. Cálculo (DE UNA VARIABLE) **(22)** (STEWART)<br>a. 147 a 196<br>b. 208 a 252<br>c. 259 a 275 | 1. Cálculo (una variable) **(24)** (THOMAS-FINNEY)<br>a. 109 a 131<br>b. 143 a 187<br>c. 248 a 260<br>d. 452 a 482 (omitir temas de cálculo integral)<br>e. 504 a 529 (omitir temas de cálculo integral)<br>2. Cálculo **(15)** (PURCELL-VARBERG-RIGDON)<br>a. 99 a 144<br>b. 151 a 160<br>c. 319 a 341 (omitir temas de cálculo integral)<br>d. 351 a 369 (omitir temas de cálculo integral) |
| 4.1 | Análisis Matemático (Vol. 1) **(17)** (REY PASTOR-PI CALLEJA-TREJO)<br>a. 439 a 440<br>b. 442 a 444 | Elementos de Cálculo Diferencial e Integral **(18)** (SADOSKY-GUBER)<br>a. 135 a 137<br>b. 163 a 167 |
| 4.2 a 4.5 | Cálculo **(15)** (PURCELL-VARBERG-RIGDON)<br>144 a 207 | 1. Cálculo (una variable) **(24)** (THOMAS-FINNEY)<br>a. 131 a 143<br>b. 172 a 220<br>c. 233 a 274<br>2. Cálculo (DE UNA VARIABLE) **(22)** (STEWART)<br>a. 196 a 208<br>b. 253 a 259<br>c. 276 a 351 |
| 5.1 | Cálculo **(15)** (PURCELL-VARBERG-RIGDON)<br>a. 221 a 258<br>b. 261 a 271<br>c. 487 a 494 | 1. Cálculo (una variable) **(24)** (THOMAS-FINNEY)<br>a. 309 a 342<br>b. 346 a 364<br>2. Cálculo (DE UNA VARIABLE) **(22)** (STEWART) |

| Temas del Programa | Bibliografía Sugerida | Bibliografía Alternativa |
|---|---|---|
| | | a. 366 a 400<br>b. 253 a 259<br>c. 512 a 523 |
| 5.2 | Cálculo (DE UNA VARIABLE) **(22)**<br>(STEWART)<br>a. 351 a 358<br>b. 401 a 431<br>c. 468 a 511 | 1. Cálculo (una variable) **(24)**<br>(THOMAS-FINNEY)<br>a. 275 a 282<br>b. 290 a 297<br>c. 342 a 345; 463 a 467 y 477 a 482<br>d. 513 a 529<br>e. 555 a 594<br>2. Cálculo **(15)**<br>(PURCELL-VARBERG-RIGDON)<br>a. 209 a 215<br>b. 258 a 260<br>c. 319 a 325; 334 a 341; 355 a 358<br>d. 360 a 401 |
| 5.3 | Cálculo (una variable) **(24)**<br>(THOMAS-FINNEY)<br>594 a 606 | 1. Cálculo **(15)**<br>(PURCELL-VARBERG-RIGDON)<br>414 a 428<br>2. Cálculo (DE UNA VARIABLE) **(22)**<br>(STEWART)<br>523 a 533 |
| 6.1 a 6.3 | Cálculo (una variable) **(24)**<br>(THOMAS-FINNEY)<br>a. 365 a 448<br>b. 473 a 474; 481 a 491 y 519<br>c. 527 a 529<br>d. 282 a 290 y 529 a 553 | 1. Cálculo **(15)**<br>(PURCELL-VARBERG-RIGDON)<br>a. 273 a 317<br>b. 215 a 221 y 341 a 351<br>2. Cálculo (DE UNA VARIABLE) **(22)**<br>(STEWART)<br>a. 433 a 467<br>b. 540 a 579<br>c. 581 a 639 |
| 7.1 a 7.3 | Cálculo (una variable) **(24)**<br>(THOMAS-FINNEY)<br>613 a 707 | Cálculo **(15)**<br>(PURCELL-VARBERG-RIGDON)<br>429 a 477 |

## DESARROLLOS Y DEMOSTRACIONES EXIGIBLES

1. Paridad de funciones suma, resta, producto y división de otras.
2. Límite de la suma y del producto de funciones
3. Equivalencia en el origen de: x, senx y tgx
4. Derivabilidad implica continuidad
5. <u>Todas</u> las derivadas de la tabla de derivadas
6. Invariancia de la expresión analítica de diferencial
7. Teoremas del valor medio: Rolle, Lagrange y Cauchy
8. Regla de Barrow (Newton-Leibniz, Teorema Fundamental del Cálculo Integral)
9. Fórmulas para la integración aproximada: rectángulos, trapecios y parábolas (Simpson)
10. Expresiones para el cálculo de: áreas (planas y de revolución), volúmenes y longitudes
11. Condición necesaria de convergencia de las series numéricas
12. Convergencia de la serie geométrica
13. Criterios de D'Alembert, Cauchy (series de términos positivos) y Leibniz (términos alternados)
14. Fórmulas de Taylor y MacLaurin
15. Cálculo del radio de convergencia de las series de potencia

Serán también objeto de examen <u>todas las definiciones vistas</u>