

PROGRAMA ANALÍTICO

Asignatura ANÁLISIS MATEMÁTICO I

Departamento: Materias Básicas

10 Horas/sem

Unidad Docente Básica: Matemática

160 Horas/año

Bloque: Ciencias Básicas

Área: Matemática

Especialidad: COMÚN A TODAS LAS ESPECIALIDADES

Curso: Primer Año.

I. Objetivos generales:

Conceptuales: Conocer los principios lógico-deductivos básicos del cálculo diferencial e integral y de las sucesiones y series para funciones de una variable. Comprender modelos de fenómenos naturales.

Procedimentales: Identificar funciones de una variable y determinar sus propiedades usando instrumentos formales. Interpretar sus representaciones en gráficos, tablas, diagramas de flechas y de máquina. Graficar y bosquejar funciones de una variable a partir de su expresión simbólica. Comparar funciones. Definir objetos matemáticos. Demostrar propiedades y teoremas del Cálculo. Calcular con calculadoras manuales y planillas electrónicas. Resolver problemas empíricos con instrumentos formales. Modelar fenómenos. Optimizar soluciones de problemas.

Actitudinales: Desarrollar sentido crítico de lo verdadero, probable, dudoso y falso. Evaluar conocimientos y desempeños propios y ajenos. Trabajar en equipo. Adquirir hábitos de precisión y rigor.

II. Objetivos específicos. Al finalizar el curso el alumno podrá:

Identificar funciones de una variable, algebraicas y trascendentes, dominios naturales e imágenes y sus posibles recortes con intervalos.

Reducir expresiones simbólicas complejas a otras más simples usando los conceptos de contracción/expansión, reflexión y traslación de coordenadas.

Graficar (c. cartesianas), tabular, construir diagramas de flechas o de máquina de funciones.

Definir objetos matemáticos (límites, derivadas, asíntotas, sucesiones, series, integrales)

Determinar propiedades de las funciones, locales (ceros, puntos de discontinuidad, máximos, mínimos, puntos de inflexión) y generales (intervalos de continuidad, crecimiento, decrecimiento, concavidad hacia arriba o abajo) usando instrumentos formales (reglas, métodos, derivadas primeras y segundas).

Encontrar propiedades de funciones vinculadas por operaciones a partir de las propiedades individuales de las componentes.

Encontrar asíntotas de curvas planas y bosquejar funciones.

Definir: asíntotas horizontales, verticales y oblicuas, derivadas, integrales indefinidas y definidas, sucesiones y series numéricas, series de potencias.

Distinguir sistemas de notación de derivadas e integrales (Leibniz, Newton, por límite, operadores)

Determinar derivadas de funciones simples por definición y de funciones vinculadas por operaciones usando el álgebra correspondiente.

Demostrar teoremas: del valor medio de Rolle y de Lagrange; fundamentales cálculo integral.

Calcular: derivadas por definición, por tabla y por reglas de combinación; integrales indefinidas como antiderivadas, por tablas y por reglas que rigen pertenencias a una clasificación; integrales definidas e integrales impropias.

Determinar condiciones de convergencia y divergencia de series a partir de sus representaciones simbólicas.

Calcular sucesiones y series numérica con errores menores a uno dado.

Explicar, con los conceptos presentados en la materia, interpretaciones y paradojas de la historia de la matemática (Concepto de función según Frege y sus implicaciones semánticas; las interpretaciones de Leibniz y Newton de la derivada; crítica de Berkley a los infinitesimales y la defensa de Taylor; concepto de límite según Cauchy; crítica de la escuela intuicionista a la noción de infinito de Cantor; el ojo de Horus y las paradojas de Zenón de Elea; construcción de series de máquinas y equipos con Números Normales)

Aproximar funciones con polinomios, evaluando los intervalos de aproximación y los errores.

Modelar fenómenos naturales químicos, físicos y biológicos (viento zonda; control de poblaciones; determinar edades de objetos, expansiones de derrames de petróleo en agua; optimizar sistemas de transporte que utilizan motores de combustión interna; determinar las velocidades de descenso de aviones; determinar acumulaciones de agua en diques emplazados en ríos con régimen estacional; determinar consumos estacionales de electricidad, gas, (otros) a partir de la curva de consumo; determinar longitudes de cables extendidos que cuelgan; calcular volúmenes y áreas de curvas que rotan y otros).

Optimizar soluciones de problemas.

III. Contenidos del Programa Analítico:

La referencia () significa que el teorema o la propiedad debe ser demostrada.*

1. RELACIONES Y FUNCIONES

1.1. Números reales, representación en la recta real. Intervalos, inecuaciones. Valor absoluto, propiedades. Entornos. Coordenadas cartesianas en el plano. Incrementos y distancia. La recta, elementos, paralelismo y perpendicularidad.

1.2. Funciones: definición, dominio e imagen. Dominio natural. Graficación. Operaciones con funciones. Funciones pares e impares. Traslación de gráficas. Reflexiones sobre los ejes cartesianos. La función inversa.

1.3. Funciones especiales. Funciones algebraicas y trascendentes: potenciales, racionales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, hiperbólicas. Características: monotonía, acotamiento, periodicidad, ceros. Representaciones gráficas. Funciones dadas en forma explícita e implícita.

2. LÍMITES Y CONTINUIDAD

2.1. Definición de límite funcional finito. Interpretación geométrica. Búsqueda algebraica de ϵ y δ . Álgebra de límites. Propiedades de los límites finitos. Límites laterales. Límites infinitos. Generalizaciones del concepto de límite. Indeterminaciones. Equivalencia entre x , $\sin(x)$ y $\tan(x)$ para x tendiendo a 0.

2.2. Continuidad de una función en un punto. Discontinuidades. Clasificación. Operaciones con funciones continuas. Propiedades de las funciones continuas en un intervalo cerrado. Teoremas de Bolzano, Weierstrass y del valor intermedio.

2.3. Determinación de asíntotas verticales, horizontales y oblicuas.

3. DERIVADAS Y DIFERENCIALES

3.1. Recta secante y recta tangente a una curva. Razón de cambio. Derivada simbólica de una función en un punto. Interpretación geométrica. Derivadas laterales. Derivadas infinitas y recta tangente vertical. Curvas suaves y puntos angulosos. Recta tangente y recta normal a una curva en un punto.

3.2. La función derivada. Continuidad y derivabilidad de una función. Álgebra de derivadas: suma (*), producto (*), cociente y derivada de la función compuesta. Derivada de la función logarítmica. Derivada de la función seno. Derivadas de las funciones trigonométricas e hiperbólicas. Derivada de la función inversa (*). Derivada de una función en forma implícita. Método logarítmico de derivación (*). Diferencial de una función. Interpretación geométrica. Diferenciales sucesivos.

3.3. Determinación del crecimiento de funciones con la derivada primera. Concavidad. Relación entre la derivada segunda y la concavidad. Derivadas sucesivas.

4. APLICACIONES DEL CÁLCULO DIFERENCIAL

4.1. Extremos relativos y absolutos de una función. Condición necesaria de extremos relativos o locales. Determinación de puntos críticos. Criterios para la determinación de extremos relativos. Puntos de inflexión.

4.2. Teoremas del Valor Medio: Rolle (*), Lagrange (*) y Cauchy. Regla de L'Hôpital y sus extensiones.

5. INTEGRALES

5.1. La integral indefinida como antiderivada de una función. Propiedades. Tabla de integrales indefinidas inmediatas. Algunos métodos simbólicos de Integración: descomposición, sustitución, por partes (*) y descomposición en fracciones simples. Integración de funciones trigonométricas, e irracionales.

5.2. Sumas de Riemann: sumas superiores e inferiores. Partición y norma de la partición, refinamientos. La integral definida según Riemann. Propiedades. Teorema del valor medio (*). Teorema fundamental del Cálculo Integral (*). Regla de Barrow (*). Cambio de variables. Métodos para la integral definida.

6. APLICACIONES DEL CÁLCULO INTEGRAL

6.1. El área bajo una curva. Área entre dos curvas. Longitud de un arco de curva (*). Área de un cuerpo de revolución. Volumen de un cuerpo de revolución (*).

6.2. Integrales impropias: definición. Integrales convergentes y divergentes.

7. SUCESIONES Y SERIES

7.1. Definición de Sucesiones numéricas. Ejemplos. Límite de una sucesión. Interpretación gráfica. Sucesiones convergentes y divergentes. Sucesiones monótonas y acotadas. Teorema de las sucesiones monótonas.

7.2. Sumas parciales Series numéricas. Convergencia y divergencia. Condición necesaria de convergencia. Serie geométrica. Serie p . Criterios de convergencia: de la razón o de D'Alembert, de Raabe y de Cauchy (o de la raíz). Serie alternada. Criterio de Leibniz. Convergencia absoluta y condicional.

7.3. Fórmulas de Taylor y de Mac Laurin. Término complementario de Lagrange. Acotación del error en el cálculo del valor de una función en un punto. Serie de potencia. Estudio de la convergencia y radio de convergencia. Series de Taylor y de Mac Laurin.

Trabajos Prácticos:

- Nº 1: Funciones.
- Nº 2: Límite de funciones. Continuidad y asíntotas
- Nº 3: Derivadas y diferenciales.
- Nº 4: Aplicaciones del cálculo diferencial.
- Nº 5 Teoremas del valor medio. Regla de L'Hôpital
- Nº 6: Integrales indefinidas.
- Nº 7: Integrales definidas.
- Nº 8: Aplicaciones del cálculo integral.
- Nº 9: Sucesiones, series y series de potencias.

III. Metodología y Estrategias utilizadas:

Se utilizará una metodología de enseñanza-aprendizaje con la participación activa del alumno en clases teóricas, teórico-prácticas, y prácticas, con actividades individuales y grupales de discusión y análisis bibliográfico, resolución de ejercicios y problemas matemáticos y empíricos, con una selección de problemas de ingeniería de integran diversos temas.

IV. Evaluación y Condición de Aprobación:

Se evaluará en forma continua de la participación y el trabajo en clase. Los alumnos confeccionarán una carpeta de trabajos prácticos, que será exigible cuando lo determine el profesor y que contendrá al menos un práctico por cada tema del programa.

Las evaluaciones del aprovechamiento de la materia por parte del alumno consisten en dos instancias parciales y una integradora global. Cada instancia puede ser recuperada sólo una vez y se aplican en caso de que el alumno hubiese faltado por una causa justificada o cuando la nota que obtuvo fue inferior a cuatro (4) en los parciales o inferior a seis (6) en el global integrador. De acuerdo con el Régimen de Aprobación vigente (Ordenanza Nº 1549 R.), las condiciones que determinan la obtención de la promoción directa, la regularidad o la no regularidad son las siguientes:

Para obtener la **promoción directa**, el alumno debe aprobar los dos parciales o sus recuperaciones con una nota de seis (6) o más y además, obtener seis (6) o más en el global integrador (instancia obligatoria) o en la recuperación del global integrador, en la mesa de examen.

La nota final de la promoción directa se obtiene con la siguiente fórmula:

$$nf = 0,50(\max\{p_1, rp_1\} + \max\{p_2, rp_2\}) + 0,50. \max\{gl, rgl\}$$

p_1 : primer parcial

rp_1 : recuperación primer parcial

p_2 : segundo parcial

rp_2 : recuperación segundo parcial

gl : global integrador

rgl : recuperación global integrador

Para obtener la condición de **regular**, el alumno debe obtener cuatro (4) o más en los dos parciales o sus recuperaciones y accede a la promoción no directa de la asignatura que lo habilita para rendir una evaluación final en una mesa examinadora. Caso contrario queda en la condición de **libre** y deberá recurrar la asignatura.

Si un alumno **regular** quiere obtener la **promoción directa**, debe recuperar aquellos parciales con nota inferior a seis antes del global y además, debe obtener seis (6) o más en el global integrador o en su recuperación. Si no alcanzar seis (6) o más en todas las instancias quedará **regular**, ya que no pierde la condición adquirida.

Evaluaciones	Fechas	Hora	Unidades
Primer parcial	27/04	17.30	Se indicarán.
Segundo parcial	08/06	17.30	Se indicarán.
Recuperación 1er y 2do p.	22/06	17.30	Se indicarán.
Global Integrador	29/06	17.30	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Recuperación Global Int.	03/07	16.00	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

La conversión de la **escala porcentual [%]** a **escala numérica** es la siguiente:

(1-12)→ **1**; (13-24)→ **2**; (25-39)→ **3**; (40-47)→ **4**; (48-59)→ **5**;
 (60-64)→ **6**; (65-74)→ **7**; (75-84)→ **8**; (85-94)→ **9**; (95-100)→ **10**



Mgter. Prof. Sandra Segura
 Directora del Departamento
 de Materias Básicas



Dr. Ing. Guillermo A. Cuadrado
 Profesor Titular Análisis Matemático I

BIBLIOGRAFIA GENERAL

Bibliografía del alumno:

STEWART, James. *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas*. 7ª Ed. México, Cengage, 2012. (Ediciones anteriores a ésta también se adecuan a la asignatura)

THOMAS (Jr) G. B. *Cálculo, una variable*. 12ª Ed. México: Pearson Educación, 2010.

Bibliografía alternativa:

ANTON Howard. *Cálculo y Geometría Analítica*. Vol. 1. México, Limusa, 1984.

APOSTOL Tom. *Cálculus*. Vol. 1. Barcelona, Reverté, 1973

ARYA J., LARDNER R. *Matemáticas Aplicadas*. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A., 1992

GOLDSTEIN L., LAY D., SCHNEIDER D. *Cálculo y sus Aplicaciones*. México, Prentice Hall Hispanoamericana S.A. , 1990

GRANERO Francisco. *Cálculo*. Madrid, Mc Graw Hill, 1992.

HAEUSSLER Ernest Jr., PAUL Richard. *Matemáticas Aplicadas*. México, Prentice Hall Hispanoamericana S.A. , 1997.

LANG Serge. *Cálculo*. Mexico, Addison Wesley, 1993.

LEITHOLD, Louis. *El Cálculo*. México, Oxford University Press, 1998.

PURCELL E., VARBERG D. *Cálculo y Geometría Analítica*. México, Prentice Hall Hispanoamericana S.A. , 1992.

PURCELL Edwin, VARBERG Dale. *Cálculo Diferencial e Integral*. México, Prentice Hall Hispanoamericana S.A. , 1992.

SMITH R., Minton R. *Cálculo*. Tomo 1. Santafé de Bogotá, Mc Graw Hill, 2000.

STEIN, S., Barcellos A. *Cálculo y Geometría Analítica*. Vol. 1. Quinta Edición. Santafé de Bogotá, Mc Graw Hill, 1995.

SWOKOSKI Earl. *Cálculo con Geometría Analítica*. 2da Edición. Madrid, Grupo Editorial Iberoamericana, 1991.

THOMAS G., FINNEY R. *Cálculo, una variable*. México: Addison, Wesley, Longman de México, 1998.

EDWARDS C., PENNEY D. *Cálculo y Geometría Analítica*. México, Prentice Hall Hispanoamericana S.A., 1994.

ZILL Dennis. *Cálculo con Geometría Analítica*. México, Grupo Editorial Iberoamericana, 1987.

ZILL Dennis, DEWAR Jacqueline. *Precálculo con avances de Cálculo*. 4ª Ed. México DF, Mc Graw Hill Interamericana, 2008 (impreso en China).



Mgter. Prof. Sandra Segura
Directora del Departamento de
Materias Básicas



Dr. Ing. Guillermo A. Cuadrado
Profesor Titular Análisis Matemático I