

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ANÁLISIS MATEMÁTICO I

AÑO: 1999
Semestral: 120 hs.
Semanal: 8 hs.

PROGRAMA ANALÍTICO

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

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.

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.

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.

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.

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

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 , $\sin x$ y $\tan x$. Cálculo riguroso de límites. Algunas aplicaciones en la Ingeniería. Enfoque computacional.

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

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.

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

Aplicaciones geométricas

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

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.

Graficación de funciones

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

Resolución aproximada de ecuaciones

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

Teoremas del valor medio y consecuencias

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

UNIDAD 5. INTEGRALES

Integral definida

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

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.

Integrales impropias

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

UNIDAD 6. APLICACIONES DEL CÁLCULO INTEGRAL

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.

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.

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

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.

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.

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, logarítmica, exponencial 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.
8. Trabajo especial ¹.

- 1 Trabajo de *investigación* y de *resolución de problemas* a cargo de cada alumno, bajo la guía y supervisión de la cátedra, para introducirse en las Vinculaciones, Usos y Aplicaciones de la Materia (en la Ingeniería principalmente y en las Ciencias Exactas en general secundariamente).

RÉGIMEN DE EVALUACIÓN

1 ^{ERA} EVALUACIÓN PARCIAL:	(puntaje máximo: 100)
2 ^{DA} EVALUACIÓN PARCIAL:	(puntaje máximo: 100)
3 ^{RA} EVALUACIÓN PARCIAL:	(puntaje máximo: 100)
TRABAJO ESPECIAL:	(puntaje máximo: 50)

PUNTAJE MÁXIMO POSIBLE: 350 (100 %)

PUNTAJE MÍNIMO PARA *REGULARIZAR* ⁽²⁾: 230 (66 %)

PUNTAJE MÍNIMO PARA ACCEDER AL RECUPERATORIO GLOBAL ⁽³⁾ : 150 (43 %)

⁽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 (Orden alfabético)

Nº	Autor/es	Título	Editorial	Edición
1	Anton Howard	Cálculo con Geometría Analítica	Limusa	1984
2	Apostol 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. Ingeniería UNC	1ª
7	Day Horacio	¿Quién le teme al límite?	Fac. Ingeniería UNC	1ª
8	Day Horacio	¿Qué es la derivada?	Fac. Ingeniería UNC	1ª
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
14	Leithold Louis	Cálculo con Geometría Analítica	Harla	5ª
15	Purcell / Varberg	Cálculo y Geometría Analítica	Prentice - Hall	6ª
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	3
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	3ª
23	Sullivan Michael	Precálculo	Prentice-Hall	4ª
24	Thomas / Finney	Cálculo con Geometría Analítica (vol. 1)	Addison - Wesley	6ª
25	Thomas / Finney	Cálculo (una variable)	Addison – Wesley- Longman	9ª
26	Wolfram Stephen	Mathematica, A system for Doing Mathematics by Computer	Addison - Wesley	2ª
27	Zill Dennis	Cálculo con Geometría Analítica	Iberoamericana	1987

BIBLIOGRAFÍA (Orden según preferencia de la cátedra ²)

Nº	Autor/es	Título	Editorial	Edic.
1	Day Horacio	Funciones: ¿Qué y para qué?	Facultad de Ingeniería-UNC	1998
2	Day Horacio	¿Quién le teme al LÍMITE?	Facultad de Ingeniería-UNC	1998
3	Day Horacio	¿Qué es la DERIVADA?	Facultad de Ingeniería-UNC	1998
4	Thomas / Finney	Cálculo (1 variable)	Addison-Wesley-Longman	9ª
5	Thomas / Finney	Cálculo con Geometría Analítica (vol. I)	Addison -Wesley	6ª
6	Edwards / Penney	Cálculo con Geometría Analítica (vol. I)	Prentice-Hall	4º
7	Stewart James	Cálculo (De una variable)	Thomson	3ª
8	Sullivan Michael	Precálculo	Prentice-Hall	4ª
9	Stein S. / Barcellos A.	Cálculo y Geometría Analítica	McGraw-Hill	5ª
10	Larson/Hostetler/Edwards	Cálculo	McGraw-Hill	5ª
11	Ayres Frank	Cálculo Diferencial e Integral	McGraw-Hill (Schaum)	4ª
12	Anton Howard	Cálculo con Geometría Analítica	Limusa	1984
13	Apostol Tom	Cálculus	Reverté	2ª
14	Spiegel Murray	Cálculo Superior	McGraw-Hill (Schaum)	4ª
15	Granero Francisco	Cálculo Infinitesimal, Una y varias variables	McGraw-Hill	1ª
16	Bers Lipman	Cálculo Diferencial e Integral	Interamericana	2ª
17	Rey Pastor / Pi Calleja / Trejo	Análisis Matemático	El Ateneo - Kapelusz	4ª
18	Sadosky / Guber	Elementos de Cálculo Diferencial e Integral	Alsina	3ª
19	Rabuffetti Hebe	Introducción al Análisis Matemático	Kapelusz	3ª
20	Leithold Louis	Cálculo con Geometría Analítica	Harla	5ª
21	Wolfram Stephen	Mathematica, A system for Doing Mathematics by Computer	Addison -Wesley	2ª
22	Castillo/Iglesias/Gutiérrez	Mathematica	Paraninfo	1ª
23	Zill Dennis	Cálculo con Geometría Analítica	Iberoamericana	1987
24	Spivak Michael	Cálculus	Reverté	2ª
25	Goldstein / Lein / Schneider	Cálculo y sus Aplicaciones	Prentice - Hall	4ª
26	Lang Serge	Cálculo	Addison – Wesley	1993
27	Purcell / Varberg	Cálculo y Geometría Analítica	Prentice - Hall	6ª

² Las obras listadas, desde la cuarta en adelante, se consideran de gran valor y esto hizo difícil establecer la preferencia. Ésta surgió atendiendo primeramente a su grado de adaptación al enfoque elegido para desarrollar el programa, y, complementariamente, a su actualidad y prestigio internacional. Se consideró muy desmerecedora la abundancia de errores de impresión.

BIBLIOGRAFÍA, POR TEMAS, PARA EL ALUMNO

El número aludido en las columnas 2 a 4 corresponde al usado en la página anterior para identificar la bibliografía.

Temas del Programa	Bibliografía Sugerida	Bibliografía Complementaria	Otra Bibliografía Complementaria
1.1 a 1.5	1	4, 5, 6, 7, 8, 22	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 21
2.1 y 2.2	2	4, 5, 6, 7, 22	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 21
3.1 y 3.2	3	4, 5, 6, 7, 18, 19, 22	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20
4.1	4, 5, 6, 16	7, 10, 18	11, 12, 13, 14, 15
4.2 a 4.5	4, 5, 6	7, 10, 11	12, 13, 14, 15, 21, 22
5.1	4, 5, 6	7, 10, 11	12, 13, 14, 15, 16
5.2 y 5.3	4, 5, 6	7, 10, 11	12, 13, 14, 15, 16, 21, 22
6.1 a 6.3	4, 5, 6	7, 10, 11	12, 13, 14, 15, 16, 21, 22
7.1 a 7.3	4, 5, 6	7, 10, 11	12, 13, 14, 15, 16, 21, 22

DEMOSTRACIONES EXIGIBLES

1. Límite de la suma y del producto de funciones
 2. Equivalencia en el origen de: x , $\text{sen } x$ y $\text{tg } x$
 3. Derivabilidad implica continuidad
 4. Todas las derivadas de la tabla de derivadas
 5. Invariancia de la expresión analítica de diferencial
 6. Teoremas del valor medio: Rolle, Lagrange y Cauchy
 7. Regla de Barrow (Newton-Leibniz, Teorema Fundamental del Cálculo Integral)
 8. Fórmulas para la integración aproximada: rectángulos, trapecios y parábolas (Simpson)
 9. Expresiones para el cálculo de: áreas (planas y de revolución), volúmenes y longitudes
 10. Condición necesaria de convergencia de las series numéricas
 11. Convergencia de la serie geométrica
 12. Criterios de D'Alembert, Cauchy (series de términos positivos) y Leibniz (términos alternados)
 13. Fórmulas de Taylor y MacLaurin
 14. Cálculo del radio de convergencia de las series de potencia
- Serán también objeto de examen todas las definiciones vistas

PROGRAMA DE EXAMEN

BOLILLA 1

Función, dominio, dominio implícito (natural o sobreentendido) y recorrido (imagen o rango). Valor absoluto, intervalos y entornos. Composición de funciones: definiciones, propiedades y ejemplos. Extensiones del concepto de límite: infinitos. Límite de la suma. Derivabilidad y continuidad. Derivadas laterales y derivadas infinitas. Definición, "expresión analítica" e interpretación gráfica de diferencial. Concavidad, convexidad, puntos de inflexión y derivada segunda. Teorema del valor medio de Rolle. Integración aproximada: rectángulos, trapecios y regla de Simpson. Definición y propiedades de la integral indefinida. Integrales impropias de 1ª especie convergentes. Centroides: centro de masa, centro de gravedad y centro de empuje. Convergencia de las sucesiones monótonas acotadas. Criterio de convergencia de D'Alembert. Desarrollo de las funciones hiperbólicas.

BOLILLA 2

Funciones periódicas: definiciones, propiedades y ejemplos. Estudio de las funciones: constante, identidad, lineal, afín y cuadrática. Definición e interpretación gráfica de límite funcional (límite único y límites laterales). Límite del producto. Derivada del logaritmo y derivación logarítmica. Equivalencia entre diferencial e incremento de la "función". Ecuación de la recta tangente y de la recta normal. Ángulo entre curvas. Teorema del valor medio de

Lagrange. Regla de Barrow (Newton-Leibniz). Método de integración por descomposición. Integrales impropias de 1ª especie divergentes. Volumen de cuerpos de revolución. Sucesiones monótonas y sucesiones acotadas. Serie geométrica. Series de Taylor y de MacLaurin.

BOLILLA 3

Producto de una función por un escalar, suma, combinación lineal, producto y cociente de funciones: definiciones, propiedades y ejemplos. Estudio de las funciones polinómicas. Límite del cociente. Asíntotas lineales de curvas planas. Incrementos, cociente incremental y rectas secantes. Derivada y recta tangente. Función derivada y función primitiva. Invariancia de la expresión analítica (diferencial). Criterios de determinación e identificación de puntos críticos. Teorema del valor medio de Cauchy. La integral de Riemann. Método de integración por sustitución. Integrales impropias de 2ª especie convergentes. Momentos: estático y de inercia. Límite de una sucesión: definición e interpretación gráfica. Convergencia absoluta y convergencia condicional. Desarrollo de la función logarítmica.

BOLILLA 4

Funciones crecientes y decrecientes: definiciones, propiedades y ejemplos. Estudio de la función racional. Límite de la potencia. Propiedades de las funciones continuas en un intervalo cerrado. Derivada de la función identidad, de la composición y de la inversa. Derivación de funciones paramétricas. Ecuación de la recta tangente y de la recta normal. Segmentos: tangente, normal, subtangente y subnormal. Regla de Bernoulli-L'Hôpital. Regla de Barrow (Newton-Leibniz). Método de integración por partes. Integrales impropias de 2ª especie divergentes. Volumen de cuerpos de sección conocida. Sucesiones: definición, representación y ejemplos. Serie armónica. Convergencia uniforme. Derivación e Integración de series de potencias.

BOLILLA 5

Funciones en forma paramétrica. Funciones circulares y sus inversas. Límite de la raíz. Infinitésimos: definición y orden. Equivalencia en el origen de: x , $\sin x$ y $\tan x$. Derivación implícita. Derivación sucesiva. Diferenciación sucesiva. Extremos relativos de funciones derivables (condición necesaria). Puntos críticos de las funciones. Teorema del valor medio de Rolle. El área y la integración. Definición y propiedades de la integral definida. Definición y propiedades de la integral indefinida. Integrales impropias de 1ª especie convergentes. Valor medio de funciones. Valor eficaz. Sucesiones monótonas y sucesiones acotadas. Criterio de convergencia de Leibniz. Desarrollo de funciones circulares inversas.

BOLILLA 6

Funciones acotadas y no acotadas (polos): definiciones, propiedades y ejemplos. Estudio de la función exponencial y de la función logarítmica. Álgebra de la continuidad. Derivada de la constante, suma, producto y cociente de funciones. Definición, "expresión analítica" e interpretación gráfica de diferencial. El método de Newton-Raphson-Fourier. Teorema del valor medio de Lagrange. Integración aproximada: rectángulos, trapecios y regla de Simpson. Método de integración por descomposición. Integrales impropias de 1ª especie divergentes. Cálculo de áreas planas. Límite de una sucesión: definición e interpretación gráfica. Series convergentes. Condición necesaria de convergencia. Determinación del Radio del Intervalo de Convergencia.

BOLILLA 7

Función inversa: definiciones, propiedades y ejemplos. Estudio de las funciones hiperbólicas y sus inversas. Teorema del "emparejado". Derivada de las funciones trigonométricas y de sus inversas. Equivalencia entre diferencial e incremento de la "función". Definición e interpretación gráfica de extremos relativos y absolutos. Teorema del valor medio de Cauchy. La integral de Riemann. Método de integración por sustitución. Integrales impropias de 2ª especie convergentes. Áreas de superficies de revolución. Sucesiones: definición, representación y ejemplos. Criterio de convergencia de Cauchy (raíz). Desarrollos de funciones circulares.

BOLILLA 8

Funciones pares e impares: definiciones, propiedades y ejemplos. Estudio de las funciones: valor absoluto, mantisa, parte entera, escalón, rampa e impulso. Límite de la composición. Definición e interpretación gráfica de continuidad. Obtención gráfica, numérica y analítica de la función derivada. Derivación de funciones paramétricas. Aplicación de las herramientas del cálculo a la graficación aproximada de las funciones. Regla de Bernouilli-Lôspital. Regla de Barrow (Newton-Leibniz). Método de integración por partes. Integrales impropias de 2ª especie divergentes. Ejemplos sencillos de ecuaciones diferenciales y su resolución. El número "e".

Definición y ejemplos de series numéricas. Series de potencias. Teorema de Abel.

BOLILLA 9

Funciones inyectivas ("1 a 1"), suryectivas y biyectivas: definiciones, propiedades y ejemplos. Estudio de las funciones circulares y sus inversas. Límite del logaritmo. Derivada de la función exponencial, de las funciones hiperbólicas y de sus inversas. Diferenciación sucesiva. Derivada de las funciones monótonas. Teorema del valor medio de Rolle. El área y la integración. Definición y propiedades de la integral definida. Integración de funciones racionales. Integrales impropias. Longitud de arcos de curva. Convergencia de las sucesiones monótonas acotadas. Criterio de convergencia de D'Alembert (razón). Término complementario y forma de Lagrange.