

2 MAT  
1982

UNIVERSIDAD DE  
FACULTAD DE CIENCIAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: ..... MATEMÁTICA

ASIGNATURA: ..... **ANÁLISIS MATEMÁTICO III (F)** .....

CARRERA/S: Física y Meteorología (obligatoria), ORIENTACIÓN: .....  
Química y Computación (optativa)  
..... PLAN: .....

CARACTER: .....

DURACION DE LA MATERIA, ..... cuatrimestral: .....

HORAS DE CLASE: a) TEORICAS ..... 14 ..... hs.  
b) PRACTICAS ..... 6 ..... hs.  
c) TEORICO-PRACTICO ..... hs.  
d) TOTALES ..... 10 ..... hs. semanales

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: ..... **ANÁLISIS MATEMÁTICO II** .....

PROGRAMA

FUNCIONES DE UNA VARIABLE COMPLEJA

1. Nociones básicas. El número complejo. Operaciones. Conjugado. Módulo y argumento. Teorema de De Moivre. Elementos de topología en el plano. Conjuntos abiertos, cerrados, conexos.
2. Funciones de una variable compleja. Límite. Continuidad. Derivabilidad. Operaciones con funciones continuas. Condiciones necesarias y suficientes de derivabilidad. Operaciones con funciones derivables. Holomorfía. Aplicación conforme. Homografía.
3. Sucesiones y series. Sucesiones convergentes. Sucesiones de Cauchy. Convergencia uniforme. Series. Suma de una serie. Condición necesaria de convergencia. Series alternadas. Criterio de Leibniz. Convergencia absoluta y condicional. Reordenación de series. Operaciones con series. Producto de Cauchy. Criterios de convergencia absoluta. Convergencia uniforme. Criterio de Weierstrass. Series de potencias. Radio de convergencia. Operaciones con series de potencias. Derivación término a término de una serie de potencias.
4. Funciones analíticas. Funciones exponencial y trigonométricas. Definición de analiticidad. Principio de identidad. Propiedades de las funciones exponencial y trigonométricas. Propiedades. Ceros de una función analítica. Orden de un cero.
5. Integración en el campo complejo. Noción de curva diferenciable a trozos. Propiedades de la integral. Paso al límite bajo el signo integral. Teorema sobre la independencia del camino de integración. Fórmula de Barrow.

6. Teoremas de Cauchy-Goursat, Consecuencias, Teoremas de Cauchy-Goursat, Fórmula de Cauchy. Desarrollo de Taylor de una función holomorfa. Fórmula generalizada de Cauchy. Teoremas de Liouville. Teorema fundamental del álgebra. Teoremas de Morera. Derivación término a término de una sucesión. Derivación bajo el signo integral. Principio del módulo máximo. Funciones armónicas. Problema de Dirichlet.
7. Funciones logarítmica y potencial. Definición. Propiedades de holomorfía. Valores principales. Igualdades que se verifican completamente. Desarrollos de Taylor de la funciones logarítmica y potencial.
8. El punto del infinito en el plano complejo. Proyección estereográfica. Operaciones. Expansión del concepto de continuidad.
9. Desarrollo de Laurent. Singularidades. Singularidades aisladas. Singularidades evitables. Polos. Singularidades esenciales. Caracterización. Singularidades no aisladas. Residuos. Desarrollo de Laurent. Estudio de singularidad y residuo en el infinito. Funciones meromorfas.
10. Teorema de los residuos. Aplicación al cálculo de integrales.

#### SERIES E INTEGRALES DE FOURIER

1. Espacios normados. Desigualdades de Cauchy-Schwarz y de Minkowski. Espacios de Banach. Series en espacios normados.
2. Espacios prehilbertianos y de Hilbert. Ejemplos. ortogonalidad. Proyección ortogonal sobre un espacio de Hilbert.
3. Sistemas ortonormales. Espacios de Hilbert separables. Coeficientes de Fourier; aproximación óptima. Fórmula y desigualdad de Bessel. Series de Fourier; convergencia y representación. Construcción de sistemas ortonormales. Sistemas ortonormales completos; igualdad de Parseval.
4. Series de Fourier trigonométricas. Formas compleja y real. Representación de una función por su serie de Fourier. Teoremas de aproximación de Weierstrass. Completitud del sistema trigonométrico. Series de cosen  $s$  y series de senos.
5. Transformación de Fourier. Serie de Fourier en un intervalo cualquiera. Integral de Fourier y transformación de Fourier. Integrales y transformaciones de Fourier-coseno y seno.

#### ECUACIONES DIFERENCIALES

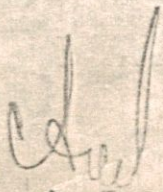
1. Ecuaciones ordinarias de primer orden. Significado geométrico. Campos de direcciones. Isoclinas y curvas integrales. Tipos elementales de ecuaciones explícitas: de variables separables; homogéneas y reducibles a homogéneas; lineales y reducibles a lineales. Ecuaciones diferenciales exactas; factor integrante. Ecuaciones no resueltas en  $y'$ . Aplicaciones geométricas; trayectorias ortogonales; líneas de fuerza de un campo vectorial; líneas equipotenciales. Resolución por desarrollo en serie. Teorema de existencia y unicidad.

2. Ecuaciones de orden superior y sistemas. Ecuación diferencial de una familia de curvas. Reducción a un sistema de ecuaciones de primer orden. Existencia y unicidad de la solución. Tipos especiales; integración o reducción.
3. Ecuaciones lineales. Estructura lineal del conjunto de soluciones; Wronskiano; ecuación completa. Ecuaciones lineales de coeficientes constantes; ecuación completa, método de coeficientes indeterminados. Método simbólico.
4. Ecuaciones en derivadas parciales. Ecuaciones lineales de primer orden. Congruencias de curvas; generación de superficies y de la ecuación diferencial. Integración; sistema característico. Ecuaciones de segundo orden; la ecuación completamente lineal, principio de superposición. Caso de coeficientes constantes, método simbólico; ecuación de la cuerda vibrante.

BIBLIOGRAFIA

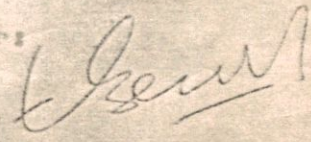
Fennel, L.L. "Elements of complex variables" Holt-Rinehart-Winston.  
 Churchill, R.V. "Complex variables and applications" Mc Graw-Hill.  
 Ahlfors, L. "Complex analysis" Mc Graw-Hill  
 Balanzat, M. "Matemática avanzada para físicos" FEDEBA.  
 Trejo, C.A. "Funciones de variable compleja" Harper and Row Latinoamericana, México.  
 Churchill, R.V. "Series de Fourier y problemas de contorno" Ediciones del Castillo.  
 Seeley, R. "An introduction to Fourier series and integrals" Benjamin  
 Hsu, H.P. "Análisis de Fourier" Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1972.  
 Rey Pastor, J. "Los problemas lineales de la física". INTAET, Madrid, 1955.  
 Trejo, C.A. "Introducción elemental al Análisis Armónico". Facultad de Ciencias Exactas, Bs.As. 1982.  
 Burkill, J.C. "The theory of ordinary differential equations" Oliver and Boyd.  
 Berg, P.; Mc Gregor, J.L. "Elementary partial differential equations" Holden-Ray.  
 Késeliov, J.; Krasnov, I.; Makorenko, B. "Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias" MIR.  
 Rey Pastor, J.; P. Pi Calleja y C.A. Trejo; Análisis Matemático, tomo III. Ed. Kapelluzá Bs.As.

Firma del Profesor:



Aclaración de firmas: César A. Trejo

Firma del Profesor:



Aclaración de firmas: M.E. Becker