



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EX-2021-00502885- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Métodos Matemáticos de la Física I	<b>AÑO:</b> 2021
<b>CARACTER:</b> Obligatoria	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 2° año 2° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 horas

#### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Al aprobar el curso, los estudiantes deberán:

- Comprender y poder utilizar las nociones fundamentales del análisis de variable compleja; realizar cálculos con series e integrales complejas así como integrales reales mediante residuos.
- Comprender y poder utilizar las Series de Fourier y las Transformadas Integrales de Fourier y Laplace.
- Reconocer los tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Comprender el teorema de existencia y unicidad para problemas de valores iniciales. Poder atacar los problemas que involucran EDO con las herramientas de uso más frecuente. Reconocer las EDO relacionadas a funciones especiales y sus propiedades para poder utilizarlas. Poder analizar la estabilidad de sistemas de EDO autónomos.

#### CONTENIDO

##### Funciones analíticas

Números complejos. Potencias fraccionarias. Funciones de variable compleja. Continuidad. Diferenciabilidad, ecuaciones de Cauchy-Riemann. Analiticidad. Funciones armónicas. Funciones elementales. Integrales en el plano complejo. El teorema de Cauchy-Goursat. Independencia del camino de integración. Primitivas. Fórmula integral de Cauchy y su extensión.

##### Series de potencias y residuos

Series complejas. Series de potencias. Series de Taylor. Series de Laurent. Convergencia uniforme, integración y derivación de series de potencias. Singularidades aisladas. Teorema de los residuos. Cálculo de integrales reales mediante residuos.

##### Series de Fourier

Series de Fourier con exponenciales complejas. Convergencia puntual y uniforme. Funciones reales, series de senos y cosenos. Suavidad vs. Decaimiento de los coeficientes. Fenómeno de Gibbs. Relación de Parseval y convergencia en norma  $L_2$ .

##### Transformadas integrales

Transformada de Fourier y sus propiedades. Fórmula de inversión. Convolución. Identidad de Plancherel. Extensión de la transformada de Fourier a funciones de cuadrado integrable. Transformada de Fourier en varias dimensiones. Transformada de Laplace. Propiedades. Convolución de Laplace.

##### Ecuaciones diferenciales ordinarias

Ecuaciones diferenciales ordinarias y problemas de valores iniciales. Ecuaciones escalares de primer orden: lineales, separables, exactas, homogéneas. Teorema de existencia y unicidad para el problema de valores iniciales. Ecuaciones de orden superior y reducción a primer orden. Ecuaciones lineales de segundo orden con coeficientes constantes. Ecuaciones lineales con coeficientes variables. Independencia lineal y Wronskiano. Variación de parámetros. Ecuaciones con coeficientes analíticos, soluciones en serie de potencias. Puntos regulares y puntos singulares. Teorema de Frobenius. Ecuación de Legendre. Ecuación de Euler. Ecuación de Bessel. Funciones especiales. Sistemas de EDO autónomos; estabilidad.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMAF**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EX-2021-00502885- -UNC-ME#FAMAF

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1) J. W. Brown and R. V. Churchill, Complex Variable and Applications. McGraw Hill.
- 2) K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering, Cambridge University Press.
- 3) W. E. Boyce and R. C. DiPrima, Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. Editorial Limusa S.A.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1) D. Wunsch, Variable Compleja y Aplicaciones, Adison Wesley International.
- 2) George B. Arfken and Hans J. Weber, Mathematical Methods for Physicists, Academic Press.
- 3) E. M. Stein and R. Shakarchi, Fourier Analysis, an Introduction. Princeton lectures in Analysis, Princeton University Press, 2003.
- 4) E. A. Coddington, An Introduction to Ordinary Differential Equations. Dover, 1961.

## EVALUACIÓN

### FORMAS DE EVALUACIÓN

Habrán tres instancias de evaluación parcial que en esta ocasión serán adaptadas a la modalidad virtual.

Además de la revisión que haremos de los trabajos entregados, Explicaremos a los/las alumnos/as las soluciones correctas de los parciales para que ellos/ellas puedan hacer una auto evaluación de su progreso y detectar las dificultades encontradas.

El examen final constará de una evaluación escrita en tiempo real más una evaluación oral a criterio del tribunal examinador.

### REGULARIDAD

Para obtener la regularidad se requerirá la aprobación de al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

### PROMOCIÓN

Para alcanzar la promoción directa de la materia, además de cumplir los requisitos previos (materias correlativas previas aprobadas) un/una estudiante deberá cumplir las siguientes dos condiciones:

- 1) Aprobar las tres evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).
- 2) Aprobar un coloquio.