

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Métodos Matemáticos de la Física I	AÑO: 2013
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA: Licenciatura en Física – Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Segundo año – Segundo cuatrimestre.	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: La matemática es el lenguaje natural de la física. Las herramientas matemáticas que se estudian en esta materia son esenciales para el estudio de todas las asignaturas subsiguientes de ambas carreras.

Objetivos: Al finalizar la materia los estudiantes estarán en condiciones de:

- Comprender y utilizar las nociones fundamentales del análisis de variable compleja, realizar cálculos con series e integrales mediante residuos.
- Utilizar series de Fourier y transformadas de Fourier y Laplace.
- Distinguir la naturaleza de un problema de ecuaciones ordinarias (problema de valor inicial vs. problema de valores de frontera). Comprender el teorema de existencia y unicidad. Aplicar técnicas de solución más frecuentes. Trabajar con funciones especiales.

CONTENIDO

Unidad 1: Álgebra de números complejos. Potencias fraccionarias. Funciones de variable compleja. Continuidad. Diferenciabilidad, ecuaciones de Cauchy-Riemann. Analiticidad. Funciones armónicas. Funciones elementales. Superficies de Riemann. Integrales en el plano complejo. El teorema de Cauchy-Goursat. Independencia de la trayectoria. Primitivas. Fórmula integral de Cauchy.

Unidad 2: 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.

Unidad 3: 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 .

Unidad 4: Transformada de Fourier sobre el espacio de Schwartz. 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.

Unidad 5: 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. Ecuación de Legendre. Ecuaciones con puntos singulares regulares. Ecuación de Euler, ecuación de Bessel. Problemas con valores de frontera. Teoría de Sturm Liouville, ejemplos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. R. V. Churchill and J. W. Brown, *Complex Variable and Applications*. McGraw Hill.
2. E. M. Stein and R. Shakarchi, *Fourier Analysis, an Introduction*. Princeton lectures in Analysis, Princeton University Press, 2003.
3. W. E. Boyce and R. C. DiPrima, *Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera, 4ª edición*. Editorial Limusa S.A., 2000.
4. E. A. Coddington, *An Introduction to Ordinary Differential Equations*. Dover, 1961.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- D. Wunsch, *Variable Compleja y Aplicaciones*, Adison Wesley International. 4ª Edición.
- A. Dagotto, R. Miatello, *Notas de Análisis de Fourier*, Serie Matemática FAMAF, 9/93.
- J. Mathews and R. L. Walker, *Mathematical Methods of Physics*. Adison Wesley Publishing Company.
- O. Reula, *Métodos Matemáticos de la Física*, Editorial Universidad Nacional

- de Córdoba, 2009.
- G. B. Arfken and H. J. Weber, *Mathematical Methods for Physicists, fifth edition*. Academic Press, 2001.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La asignatura se divide en dos clases teóricas semanales de dos horas cada una más dos clases de prácticos de problemas de dos horas cada una.

En las clases teóricas se explica la teoría de la materia introduciendo los temas y presentando los teoremas en forma rigurosa que sólo en algunos casos son probados. Se presentan además numerosos ejemplos.

Las clases de práctico presentan a los alumnos varias guías de problemas que debe ser resueltas. Las clases son principalmente para explicar ejemplos y atender consultas de los alumnos.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán tres exámenes parciales escritos con contenidos teórico-práctico.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Para obtener la regularidad en la materia los alumnos deberán aprobar dos parciales y asistir por lo menos al 70% de las clases de prácticos.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

Para obtener la promoción de la materia los alumnos deberán aprobar los tres parciales con nota mayor o igual a seis y promedio mayor o igual a siete. Deberán además asistir por lo menos al 70% de las clases de práctico y aprobar un coloquio.