



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EX-2024-00149385- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Métodos Matemáticos de la Física II	<b>AÑO:</b> 2024
<b>CARACTER:</b> Obligatoria	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 3° año 1° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 horas

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Esta materia es continuación de Métodos Matemáticos de la Física I (MMI). Entre ambas materias se pretende que los/as estudiantes adquieran los conocimientos de matemática que necesitarán para cursar la parte avanzada de la carrera (3° a 5° año).

Los objetivos principales son que los/as estudiantes manejen los conceptos y problemas relacionados con:

- Álgebra lineal, tensores en general en dimensión finita.
- Espacios de Banach y Hilbert (espacios funcionales y teoría de operadores necesaria en diversas ramas de la física).
- Manejar distribuciones.
- Completar la teoría de ODE vista en MMI para manejar problemas de autofunciones y autovalores.
- Aprender a distinguir los tipos de ecuaciones en derivadas parciales (EDP) y manejar la teoría correspondiente, principalmente las ecuaciones de primer y segundo orden.
- poder resolver problemas de EDP elípticos, hiperbólicos y parabólicos lineales.

### CONTENIDO

#### 1. Escalares y Vectores

Aritmética. Rotaciones y cambio de base. Campos. Teoremas integrales. Sistemas de coordenadas no cartesianas. Potenciales

#### 2. Tensores

Producto externo y bases de tensores. Álgebra de tensores. Campos tensoriales y derivadas. Tensores en coordenadas cartesianas. Ejemplos de la mecánica y el electromagnetismo.

#### 3. Ecuaciones en derivadas parciales y modelado

La ecuación de continuidad. Ecuaciones de difusión y de calor. La ecuación de onda. Condiciones iniciales y de contorno. Ecuaciones en derivadas parciales solo espaciales. Superposición e inhomogeneidades. Análisis dimensional. Modelado usando funciones delta.

#### 4. Espacios de funciones

Espacios vectoriales abstractos. Operadores y autovalores. Teoría de Sturm-Liouville. Separación de variables. Funciones especiales. Espacios de funciones y representaciones. Teoría de distribuciones.

#### 5. Expansión en autofunciones

Ecuación de Poisson y series. Soluciones estacionarias e independientes del tiempo. Ecuaciones de difusión y de calor. Ecuación de ondas. Dominios infinitos. Soluciones usando transformadas.

#### 6. Funciones de Green

¿Qué son las funciones de Green?. Funciones de Green en una dimensión. Ecuación de Poisson. Calor y Difusión. Propagación de ondas. Problemas con contornos.

### BIBLIOGRAFÍA

EX-2024-00149385- -UNC-ME#FAMAF

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- 1) Mathematical Methods for Physics and Engineering, Mattias Blennow, CRC Press, 2018
- 2) George B. Arfken Hans J. Weber & Frank E. Harris, Mathematical Methods for Physicists, 7th edition. Elsevier, 2005.
- 3) K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering, Cambridge University Press, 2002.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- 1) George B. Arfken and Hans J. Weber, Mathematical Methods for Physicists, Academic Press, fifth edition (2001)
- 2) Perturbation Theory for Linear Operators (Tosio Kato), Springer, 1995.
- 3) Introduction to Matrix Analysis, Richard Bellman, (Classics in Applied Mathematics, 19. SIAM), 1997.
- 4) M. Reed and B. Simon, Methods of Modern Mathematical Physics Vol 1, Functional Analysis, Academic Press, 1980.

## **EVALUACIÓN**

### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

Habrá dos instancias de evaluación parcial, en forma escrita y un recuperatorio. Con posterioridad a cada parcial, haremos una devolución a los/las alumnos/as.

El examen final constará de una evaluación escrita teórico-práctica y eventualmente una instancia oral, a criterio del tribunal.

### **REGULARIDAD**

Para obtener la regularidad se deberá satisfacer las dos condiciones abajo mencionadas:

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases prácticas.
2. aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

### **PROMOCIÓN**

No habrá promoción