



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Matemáticas  
 Área: Matemáticas

(Programa del año 2023)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MATEMATICA APLICADA	ING. EN COMPUT.	28/12	2023	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
FAVIER, SERGIO JOSE	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
GARCIA ALVAREZ, PABLO JAVIER	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
PEREYRA, KEVIN DANIEL	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
8 Hs	Hs	Hs	Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
07/08/2023	18/11/2023	15	120

### IV - Fundamentación

Este curso se ubica en el segundo cuatrimestre del segundo año en el Plan de Estudio de la correspondiente carrera. Esto se debe a que utiliza como conocimientos previos los desarrollados en Cálculo I, Álgebra Lineal y Cálculo II, con el apoyo de conceptos que involucran fenómenos físicos para su aplicación. Todos los temas a tratar en el curso intentan dar fundamento teórico a posteriores modelos matemáticos representativos de fenómenos particulares, como así también analizar fenómenos y determinar modelos simplificados que los representen. También se pretende dar métodos de resolución de dichos modelos estándar.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Modelar, resolver e interpretar problemas que involucren conceptos geométricos y físicos. Distinguir y aplicar con destreza los métodos de solución de ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden.  
 Resolver ecuaciones diferenciales mediante el uso de un método operacional como la transformada de Laplace.  
 Estudiar Series de Fourier para resolver e interpretar problemas que involucran fenómenos periódicos en la física y en sus aplicaciones en la ingeniería.  
 Resolver algunas ecuaciones diferenciales parciales importantes de la física y la ingeniería.  
 Aprender teoría de funciones complejas que es necesaria para resolver algunos problemas interesantes de conducción del calor, dinámica de fluidos, etc.

### VI - Contenidos

Unidad 1: Funciones Analíticas Complejas

Derivada de funciones complejas. Relación con la diferencial de una transformación de  $R^2$ . Ecuaciones de Cauchy – Riemann. Funciones armónicas. Determinación de la conjugada. Funciones trascendentes. El logaritmo complejo. Integración. Teorema de Cauchy. Regla de Barrow. Índice de una curva. Existencia de primitivas. Teorema y fórmula de Cauchy. Serie de Taylor. Principio de identidad.

### **Unidad 2: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**

Ecuaciones diferenciales de primer orden: Conceptos e ideas básicas. Ecuaciones diferenciales separables. Ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante. Campos direccionales, iteración. Existencia y unicidad de las soluciones. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. Modelado: Fechamiento por carbono radiactivo. Ley de enfriamiento de Newton. Evaporación. Circuitos eléctricos.

### **Unidad 3: Ecuaciones Diferenciales Lineales de Segundo Orden**

Operadores diferenciales lineales. Ecuación lineal homogénea. Dimensión del espacio de soluciones. Funciones linealmente independientes. Wronskiano. Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes. Ecuaciones no homogéneas. Ecuación de Bessel. Solución por coeficientes indeterminados. Modelado: oscilaciones libres (sistema masa-resorte). Oscilaciones forzadas.

### **Unidad 4: Transformada de Laplace**

Integrales impropias. La función Gamma. Transformada de Laplace. Transformada inversa. Linealidad. Transformadas de derivadas e integrales. Traslación. Función escalón unitario. Función Delta de Dirac. Derivación e integración de transformadas. Convoluciones. Aplicación a PVI's lineales de segundo orden. Circuitos.

### **Unidad 5: Series de Fourier**

Funciones periódicas. Series trigonométricas. Series de Fourier: Fórmulas de Euler para los coeficientes de Fourier. Ortogonalidad del sistema trigonométrico. Convergencia y suma de series de Fourier. Funciones de cualquier periodo  $p$ . Funciones pares e impares. Desarrollos de medio rango.

### **Unidad 6: Ecuaciones Diferenciales Parciales**

Conceptos básicos. Modelado: cuerda vibratoria y ecuación de onda. Separación de variables, uso de series de Fourier. Ecuación del calor: solución por series de Fourier.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Los trabajos prácticos consistirán en resoluciones de ejercicios sobre los temas desarrollados en teoría.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

- Es obligatoria la asistencia al 80% de las clases.
- Con las evaluaciones aprobadas con nota de 7 o mas los alumnos pueden promocionar la materia.
- Aprobación de dos evaluaciones parciales con un porcentaje no inferior al 60%. Cada una de ellas tendrá dos recuperaciones.
- Los alumnos que hayan obtenido la condición de regular, aprobarán la materia a través de un examen final en las fechas que el calendario universitario prevé para esta actividad.

## **IX - Bibliografía Básica**

[1] • E. Kreyszig, Matemática Avanzada para Ingeniería, 3ª ed. Vols. I y II, Limusa Wiley, 2008.

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] • H.F. Weinberger, Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales, Reverté, 1970
- [2] • W. Rudin, Real and Complex Análisis, 3rd. ed., McGraw-Hill, 1987.
- [3] • E. M. Stein and R. Shakarchi, Fourier Analysis, an introduction, Princeton University Press, 2002.
- [4] • E. M. Stein and R. Shakarchi, Complex Analysis, Princeton University Press, 2003.
- [5] • M. Balanzat, Matemática Avanzada para la Física, Eudeba,

- [6] • R. V. Churchill, Fourier Series and Boundary Value Problems, McGraw-Hill, 1963.
- [7] • L. V. Ahlfors, Análisis de una variable Compleja, Aguilar, 1966.
- [8] • H. Cartan, Théorie élémentaire des fonctions analytiques d'une ou plusieurs variables complexes, Hermann, 1969.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Modelar, resolver e interpretar problemas que involucren conceptos geométricos y físicos. Distinguir y aplicar con destreza los métodos de solución de ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden.

Resolver ecuaciones diferenciales mediante el uso de un método operacional como la transformada de Laplace.

Estudiar Series de Fourier para resolver e interpretar problemas que involucran fenómenos periódicos en la física y en sus aplicaciones en la ingeniería.

Resolver algunas ecuaciones diferenciales parciales importantes de la física y la ingeniería.

Aprender teoría de funciones complejas que es necesaria para resolver algunos problemas interesantes de conducción del calor, dinámica de fluidos , etc.

## **XII - Resumen del Programa**

Unidad 1: Funciones Analíticas Complejas

Unidad 2: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Unidad 3: Ecuaciones Diferenciales Lineales de Segundo Orden

Unidad 4: Transformada de Laplace

Unidad 5: Series de Fourier

Unidad 6: Ecuaciones Diferenciales Parciales

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**