



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

(Programa del año 2012)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 22/02/2013 09:03:33)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MATEMATICAS ESPECIALES	ING. EN ALIMENTOS	7/08	2012	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ALVAREZ, HUGO CESAR	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
RANZUGLIA, GABRIELA ALICIA	Responsable de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
SOTA, RODRIGO ARIEL	Responsable de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
5 Hs	Hs	Hs	Hs	5 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
06/08/2012	16/11/2012	15	75

### 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  $\mathbb{R}^2$ . 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.

Métodos numéricos: Métodos de Euler y Heun para PVI de primer orden. Runge – Kutta. Métodos de pasos múltiples.

### **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. Solución por coeficientes indeterminados. Modelado: oscilaciones libres (sistema masa-resorte). Oscilaciones forzadas.

Métodos numéricos: Runge-Kutta-Nyström.

### **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 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.

Métodos numéricos: Ecuaciones en diferencias. Problema de Dirichlet. Método de Liebman. Método ADI.

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

Los trabajos prácticos consistirán en resoluciones de ejercicios sobre los temas desarrollados en teoría e implementación de programas de resolución numérica.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

- Es obligatoria la asistencia al 80% de las clases y la presentación satisfactoria de los trabajos prácticos de Cálculo Numérico.
- Aprobación de dos evaluaciones parciales con un porcentaje no inferior al 60%. Cada una de ellas tendrá una recuperación.
- 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.

Sólo podrán rendir la materia en carácter de alumnos libres aquellos que hubieren perdido la regularidad siempre que hubieren satisfecho la presentación de los trabajos prácticos de Cálculo Numérico.

## **IX - Bibliografía Básica**

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

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] • W.E. Boyce y R.C. DiPrima, Ecuaciones Diferenciales Elementales y Problemas con Valores en la Frontera. Limusa, 1994.
- [2] • H.F. Weinberger, Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales, Reverté, 1970
- [3] • W. Rudin, Real and Complex Análisis, 3rd. ed., McGraw-Hill, 1987.
- [4] • E. M. Stein and R. Shakarchi, Fourier Analysis, an introduction, Princeton University Press, 2002.
- [5] • E. M. Stein and R. Shakarchi, Complex Analysis, Princeton University Press, 2003.
- [6] • M. Balanzat, Matemática Avanzada para la Física, Eudeba,
- [7] • R. V. Churchill, Fourier Series and Boundary Value Problems, McGraw-Hill, 1963.
- [8] • L. V. Ahlfors, Análisis de una variable Compleja, Aguilar, 1966.
- [9] • 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

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	