



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

(Programa del año 2005)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 20/12/2005 09:55:06)

### I - Oferta Académica

| Materia              | Carrera            | Plan   | Año | Período |
|----------------------|--------------------|--------|-----|---------|
| FISICA-MATEMATICAS I | LIC. EN FISICA     | 025/02 | 2   | 2c      |
| FISICA-MATEMATICAS I | LIC.CS.TEC.DE MAT. | 24/02  | 2   | 2c      |

### II - Equipo Docente

| Docente                     | Función                 | Cargo     | Dedicación |
|-----------------------------|-------------------------|-----------|------------|
| MARTINEZ VALENZUELA, RUTH L | Prof. Responsable       | P.ASO EXC | 40 Hs      |
| RANZUGLIA, GABRIELA ALICIA  | Responsable de Práctico | A.1RA SEM | 20 Hs      |
| LORENZO, ROSA ALEJANDRA     | Auxiliar de Práctico    | A.1RA SEM | 20 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| Hs                      | 5 Hs     | 5 Hs              | Hs                                    | 7 Hs  |

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

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 08/08/2005 | 11/11/2005 | 15                  | 105               |

### 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 Análisis Matemático I, Álgebra y Análisis Matemático 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

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: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

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

### Unidad 2: Ecuaciones Diferenciales Lineales de Segundo Orden

Ecuaciones lineales homogéneas. Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes. Función exponencial compleja. Ecuación de Euler-Cauchy. Teoría de existencia y unicidad. Wronskiano. Ecuaciones no homogéneas. Solución por coeficientes indeterminados. Solución por variación de parámetros. Modelado: oscilaciones libres (sistema masa-resorte). Oscilaciones forzadas. Circuitos eléctricos.

### Unidad 3: Transformada de Laplace

Transformada de Laplace. Transformada inversa. Linealidad. Transformadas de derivadas e integrales. Traslación. Función escalón unitario. Función Delta de Dirac. Derivación e integración de transformadas. Convolución.

### Unidad 4: 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 5: Ecuaciones Diferenciales Parciales

Conceptos básicos. Modelado: cuerda vibratoria y ecuación de onda. Separación de variables, uso de series de Fourier. Cuerda vibrante si la deflexión inicial es triangular. Ecuación del calor: solución por series de Fourier. Flujo de calor bidimensional de estado estacionario: problema de Dirichlet. Potencial electrostático. Membrana elástica. Membrana rectangular: uso de series dobles de Fourier. Solución por transformadas de Laplace.

### Unidad 6: Números Complejos. Funciones Analíticas Complejas

Números complejos, el plano complejo. Forma polar de los números complejos. Potencias y raíces. Fórmula de De Moivre. Raíz  $n$ -ésima de la unidad. Circunferencia unitaria. Curvas y regiones en el plano complejo. Función compleja. Límite. Continuidad. Derivada. Función analítica. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Ecuación de Laplace. Funciones armónicas. Función armónica conjugada. Función exponencial.

### Unidad 7: Integración Compleja

Integral de línea en el plano complejo. Teorema integral de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Teorema de Morera. Teorema de Liouville. Residuos

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

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

## VIII - Regimen de Aprobación

I: Sistema de regularidad

- Es obligatoria la asistencia al 80% de las clases.
- Aprobación de dos evaluaciones parciales con un porcentaje no inferior al 60%. Cada una de ellas tendrá una recuperación.
- En caso de no aprobar algunas de estas evaluaciones parciales, podrá lograr la condición de alumno regular rindiendo una evaluación general que consiste de los temas evaluados en las dos pruebas.
- 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.

II: Sistema de promoción

- La materia se podrá aprobar directamente, sin el examen final (promoción) obteniendo calificación no inferior al 70% en cada una de las evaluaciones parciales o en la recuperación y aprobando una evaluación integradora oral.

- El alumno que aprobó alguna evaluación con menos del 70% (obtuvo entre 60% y menos del 70%) puede presentarse a la correspondiente recuperación para intentar la promoción. La nota que se le considerará será la última obtenida.

III.- Para alumnos libres:

La aprobación de la materia se obtendrá rindiendo un examen práctico escrito y en caso de aprobar éste, deberá rendir en ese mismo turno de examen, un examen teórico.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] • "Matemáticas Avanzadas para Ingeniería". Kreyszig. Limusa Wiley – 2000. Tomo I y II.  
 [2] • "Ecuaciones Diferenciales Elementales y Problemas con Valores en la Frontera". W.E. Boyce y R.C. DiPrima, Limusa, 1994.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] • "Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales". H.F. Weinberger. Reverté – 1970

## 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 involucren 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: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Unidad 2: Ecuaciones Diferenciales Lineales de Segundo Orden

Unidad 3: Transformada de Laplace

Unidad 4: Series de Fourier

Unidad 5: Ecuaciones Diferenciales Parciales

Unidad 6: Números Complejos. Funciones Analíticas Complejas

Unidad 7: Integración Compleja

## XIII - Imprevistos

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