



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

(Programa del año 2010)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 04/08/2010 08:30:17)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
VARIABLE COMPLEJA Y ANALISIS DE FOURIER	LIC.EN CS.MATEMÁTICAS	18/06	2010	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ALVAREZ, HUGO CESAR	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 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 - Teoria con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
15/03/2010	25/06/2010	15	120

### IV - Fundamentación

En este curso se desarrollan de manera más formal dos teorías del Análisis cuya necesidad ya se presentó en el curso de Ecuaciones de la Física - Matemática que lo precede.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Se espera que el alumno pueda comprender los problemas que dan origen a la teoría y las técnicas que permiten el desarrollo de la misma. La capacidad de resolver ejercicios y problemas (abundantes en la bibliografía) es la medida del logro.

### VI - Contenidos

#### 1ª parte. Variables complejas.

- Derivación: Derivada de una función compleja. Su relación con la diferencial de una transformación del plano. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones holomorfas. Ejemplos de funciones holomorfas. Primitivas.
- Integración: Curvas y caminos. Integración de funciones continuas a lo largo de caminos. Reducción a integrales reales y a formas diferenciales. Reparametrizaciones. Suma de caminos. Paso al límite bajo el signo integral. Regla de Barrow. Condición suficiente para existencia de primitiva en un convexo.
- Funciones representables por series de potencias en un abierto (RSP): Holomorfía de las funciones RSP. Unicidad del desarrollo. Teorema de Cauchy para triángulos. Teorema y fórmula de Cauchy en conjuntos convexos. Consecuencia: las funciones holomorfas son RSP (luego ). Teorema de Morera. Teorema de los ceros. Principio de identidad. Singularidades aisladas. Clasificación. Teorema de Cassoratti-Weierstrass. Identidad de Parseval, teoremas de Liouville y del módulo máximo. Acotaciones de Cauchy.

4.- El teorema de la aplicación abierta: Comportamiento de una función holomorfa en la vecindad de un punto de derivada no nula. Representación en un punto de cero múltiple. Invertibilidad global.

5.- El teorema de Cauchy Global: Cadenas y ciclos. El teorema de Cauchy. Algunas propiedades del índice.

6.- Funciones meromorfas: Teorema del residuo. Teorema de Rouché. Aplicaciones.

7.- Continuación Analítica: Puntos regulares y singulares. Continuación a lo largo de curvas. El teorema de monodromía. 2ª parte. Análisis de Fourier.

8.- Problemas físicos: La cuerda vibrante. Ondas estacionarias y viajeras. Derivación de la ecuación de las ondas. La ecuación del calor. Fenómeno estacionario en el disco.

9.- Propiedades básicas de series de Fourier: Formulación del problema. Unicidad. Convoluciones. Núcleos buenos. Sumabilidad Cesàro: Teorema de Fejér. Sumabilidad Abel: Núcleo de Poisson y problema de Dirichlet en el disco.

10.- Convergencia de series de Fourier: Convergencia en media cuadrática. Convergencia puntual. Teorema de localización.

11.- Transformada de Fourier en la recta: Definición. El espacio  $S$  de Schwartz. La transformada de Fourier en  $S$ . Fórmula de inversión. Teorema de Plancherel. Extensión a funciones de decrecimiento moderado. Aplicaciones a ecuaciones diferenciales parciales.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

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

## VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la condición de alumno regular en la materia, el alumno deberá asistir al 75% de las clases teórico-prácticas y aprobar dos exámenes parciales.. (ambos recuperables una vez).

Los alumnos regulares rendirán un examen oral en los temas estipulados y los alumnos libres tendrán que rendir previamente un examen escrito sobre los trabajos prácticos.

## IX - Bibliografía Básica

[1] W. Rudin, Real and Complex Análisis, 3rd. ed., McGraw-Hill, 1987.

[2] E. M. Stein and R. Shakarchi, Fourier Analysis, an introduction, Princeton University Press, 2002.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] E. M. Stein and R. Shakarchi, Complex Analysis, Princeton University Press, 2003.

[2] M. Balanzat, Matemática Avanzada para la Física, Eudeba,

[3] R. V. Churchill, Fourier Series and Boundary Value Problems, McGraw-Hill, 1963.

[4] L. V. Ahlfors, Análisis de una variable Compleja, Aguilar, 1966.

[5] H. Cartan, Théorie élémentaire des fonctions analytiques d'une ou plusieurs variables complexes, Hermann, 1969.

## XI - Resumen de Objetivos

En este curso se desarrollan de manera más formal dos teorías del Análisis cuya necesidad ya se presentó en el curso de Ecuaciones de la Física - Matemática que lo precede.

## XII - Resumen del Programa

1ª parte. Variables complejas.

1.- Derivación

2.- Integración

3.- Funciones representables por series de potencias en un abierto (RSP)

4.- El teorema de la aplicación abierta: Comportamiento de una función holomorfa en la vecindad de un punto de derivada no nula. Representación en un punto de cero múltiple. Invertibilidad global.

- 5.- El teorema de Cauchy Global
- 6.- Funciones meromorfas
- 7.- Continuación Analítica.
- 2ª parte. Análisis de Fourier.
- 8.- Problemas físicos
- 9.- Propiedades básicas de series de Fourier
- 10.- Convergencia de series de Fourier.
- 11.- Transformada de Fourier en la recta.

### **XIII - Imprevistos**

--

### **XIV - Otros**

--

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
--	--

	<b>Profesor Responsable</b>
--	-----------------------------

Firma:	
--------	--

Aclaración:	
-------------	--

Fecha:	
--------	--