

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA</b> Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina	Programa de:  <h2 style="text-align: center;">Análisis Matemático III</h2>  Código: 7204	
Carrera: <i>Ingeniería Biomédica</i> Escuela: <i>Ingeniería Biomédica</i> Departamento: <i>Matemática</i>	Plan: 223-05 Carga Horaria: 96 Semestre: <i>Cuarto</i> Carácter: <i>Obligatoria</i>	Puntos: 4 Hs. Semanales: 6 Año: <i>Segundo</i> Bloque: <i>Ciencias Básicas</i>
<b>Objetivos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.-Enunciar e interpretar las definiciones de derivada, holomorfía, integral compleja, transformada de Fourier y Laplace, problema de Sturm-Liouville, funcional, extremal.</li> <li>2.-Demostrar las propiedades relativas a funciones de variable compleja, transformada de Laplace y Fourier, funciones propias, extremales.</li> <li>3.- Obtener el valor de integrales reales empleando residuos, serie y transformadas de Fourier y Laplace, soluciones de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, extremales.</li> </ol>		
<b>Programa Sintético:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funciones de variable compleja.</li> <li>2. Integración en el plano complejo.</li> <li>3. Transformación conforme.</li> <li>4. Series y transformada de Fourier. Transformada de Laplace.</li> <li>5. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales mediante series.</li> <li>6. Problemas de contorno.</li> <li>7. Ecuaciones en derivadas parciales.</li> <li>8. Introducción al cálculo variacional.</li> </ol>		
Programa Analítico: de foja 2 a foja 5.		
Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja    a foja    .		
Bibliografía: de foja 5 a foja 5.		
Correlativas Obligatorias: <i>Análisis Matemático II</i>		
Correlativas Aconsejadas:		
Rige: 2006		
Aprobado HCD, Res.: 087-HCD-2006 Fecha: 03/03/2006	Modificado/Anulado/Sust. HCD Res.: Fecha:	
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba,    /    /    .		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		

## **PROGRAMA ANALITICO**

### **LINEAMIENTOS GENERALES**

Análisis Matemático III es una asignatura que pertenece al ciclo básico común para casi todas las Ingenierías. Como tal, su finalidad es dar los elementos necesarios para la confección de modelos matemáticos en las materias aplicativas, en especial en lo referente a problemas con campos potenciales bidimensionales y modelización de problemas relacionados con teoría del potencial en tres dimensiones (ecuación de Laplace), conducción del calor (ecuación de la difusión), de ondas (ecuación de D'Alembert).

El enfoque del dictado se orienta a proveer al alumno la capacidad de plantear y resolver problemas que involucran a funciones de variable compleja, ecuaciones diferenciales lineales ordinarias con coeficientes variables, los problemas con condiciones de contorno y los conceptos básicos de las ecuaciones en derivadas parciales y del cálculo variacional.

### **METODOLOGIA DE ENSEÑANZA**

Dictado de dos clases teórico-práctico semanales de 180 minutos cada una. Exposición del tema introduciendo el problema que se quiere resolver y las posibles aplicaciones a la ingeniería. Exposición dialogada. Interrogación a los alumnos durante el avance del tema. Empleo de gráficas y esquemas. En la parte práctica se exponen los ejercicios a ser resueltos por los alumnos, dándose indicaciones generales de cómo resolverlos y alertando sobre las dificultades. No se intenta proponer el aprendizaje por la repetición de ejercicios, sino más bien el desarrollar la autonomía del alumno, modificando la dificultad en forma creciente. Se hace pasar a los alumnos al pizarrón para resolver ejercicios o parte de ellos. Se permite a los alumnos formar grupos y trabajar en conjunto. Se admiten consultas en clase.

Se establecen horarios de consulta semanales.

### **EVALUACION**

#### **Condiciones para la promoción de la materia**

- 1.- Tener aprobadas todas las materias correlativas.-
- 2.- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.-
- 3.- Aprobar los tres parciales en que se divide la materia con hasta un parcial recuperatorio.-
- 4.- Cada parcial se divide en dos partes: teórico y práctico. Para aprobar el parcial deberán aprobarse la parte teórica y la práctica por separado, con al menos el 50% cada una, y el conjunto con el 60% del total.-

Los alumnos que tengan la asistencia requerida y no hayan promocionado por no haber aprobado el parcial recuperatorio, obtendrán la condición de alumnos regulares. Los demás tendrán la condición de alumnos libres.

## CONTENIDOS TEMATICOS

### Unidad 1. Funciones de variable compleja.

Álgebra de números complejos. Topología. Límite. Continuidad. Derivada. Condiciones de Cauchy Riemann. Holomorfia. Armonicidad. Funciones elementales: exponencial, trigonométricas, hiperbólicas, logaritmo, trigonométricas e hiperbólicas inversas.

### Unidad 2. Integración en el plano complejo.

Integrales en el campo complejo. Teoremas de Cauchy y de Cauchy-Goursat. Fórmula integral de Cauchy. Fórmula integral de la  $n$ -derivada. Series potenciales. Series de Taylor y de Laurent. Teoremas de Taylor y de Laurent. Coeficientes. Residuo. Cálculo del residuo en un polo. Teorema de los residuos. Cálculo de integrales reales mediante residuos. Derivada logarítmica. Número de ceros y polos.

### Unidad 3. Transformación conforme.

Transformaciones mediante funciones elementales: lineal, potencial, inversa, bilineal, exponencial. Giro de tangentes. Transformaciones conformes. Transformación de funciones armónicas y de condiciones de contorno. Aplicaciones.

### Unidad 4. Series y Transformada de Fourier. Transformada de Laplace.

Series funcionales. Series de funciones ortogonales. Coeficientes de Fourier. Serie trigonométrica de Fourier. Propiedades. Convergencia. Cambio de intervalo. Integral de Fourier. Transformada de Fourier. Transformada de Laplace. Existencia. Inversión. Transformada de funciones elementales. Propiedades. Transformada de la derivada. Teoremas del valor inicial y final. Resolución de ecuaciones diferenciales. Convolución. Función impulsiva de Dirac.

### Unidad 5. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales mediante series.

Función Gamma. Solución de una ecuación diferencial lineal entorno a un punto ordinario. Ecuación diferencial de Legendre. Polinomios de Legendre. Solución de una ecuación diferencial lineal entorno a un punto singular regular. Ecuación diferencial de Bessel. Funciones de Bessel.

### Unidad 6. Problemas de contorno.

Problema de Sturm-Liouville. Identidad de Lagrange. Valores y funciones propias. Problemas con valores en la frontera y desarrollos en serie de funciones ortogonales.

### Unidad 7. Ecuaciones en derivadas parciales.

Introducción. Problema de Cauchy. Condiciones iniciales y de contorno. Clasificación. Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden. Sistema característico. Ecuaciones en derivadas parciales lineales de segundo orden. Ecuaciones con coeficientes constantes; caso reducible. Características. Método de separación de variables. Ecuación del potencial (Laplace), de la difusión (Fourier) y de onda (D'Alembert).

### Unidad 8. Introducción al cálculo variacional.

Introducción. Funcionales. Variación de un funcional. Ecuación de Euler. Integrales primeras. Extensión de la ecuación de Euler a funcionales con derivadas de mayor orden, más de una función, más de una variable. Aplicaciones elementales.

## 1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO

### Actividades Prácticas

Con la guía del Profesor a cargo del curso, se resuelven los ejercicios de la guía de Trabajos Prácticos. De acuerdo a lo expresado en Metodología de la Enseñanza, el docente presenta el tema teórico y luego mediante ejemplos orienta al alumno para que resuelva en clase algunos de los ejercicios propuestos. Estos ejercicios permiten no solamente desarrollar destrezas en el manejo operativo, sino que también colaboran al afianzamiento de los conceptos. Algunos ejercicios exigen cierto tratamiento creativo. Los ejercicios responden a los temas teóricos dictados y dada la escasa formación tecnológica de los alumnos a esta altura de sus estudios, recurren fuertemente a los conceptos geométricos. No obstante, los docentes introducen conceptos físicos al desarrollar algunos temas teóricos como ser: gradiente, divergencia, rotacional, integrales de línea, integrales de superficie.

## 2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	96
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	0
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	0
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	0
○ PPS	0
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>96</b>

### DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	60
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	60
○ PROYECTO Y DISEÑO	
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>120</b>

### 3. BIBLIOGRAFIA

- **Churchill y Brown.** *Variable compleja y aplicaciones.* Ed. McGraw-Hill . Séptima edición.
- **Elsgolts.** *Ecuaciones diferenciales y cálculo de variaciones.* Editorial Mir.
- **Hauser.** *Variable compleja.* Ed. Fondo Educativo.
- **Kreider, Kuller, Ostberg.** *Ecuaciones diferenciales ordinarias.* Ed. Fondo Educativo.
- **Kreider, Kuller, Otsberg y Perkins.** *Introducción al Análisis Lineal. Tomos I y II .*Ed. Fondo Educativo
- **Snedonn.** *Elements of Partial Differential Equations.* Ed. McGraw-Hill.
- **Spiegel.** *Transformada de Laplace.* Ed. Schaum.
- **Trejo.** *Funciones de variable compleja.* Ed. Harla.
- **Wunsch.** *Variable compleja con aplicaciones.* Ed. Addison Wesley.
- **Wylie.** *Matemáticas superiores para ingeniería.* Ed. Del Castillo.