UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		1	4
BAHIA BLANCA	ARGENTINA		

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE:	Complementos de Análisis Matemático	CÓDIGO: 5593
		ÁREA Nº: III

HORAS DE CLASES				PROFESOR RESPONSABLE
TEÓRICAS		PRÁCTICAS		
Por semana	Por cuatrim.	Por semana	Por cuatrim.	Lic. Rodolfo E. Salthú
5 h	80 h	5 h	80 h	

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

CARRERA	APROBADA	CURSADA
Profesorado en Matemática	Análisis Matemático II	

DESCRIPCIÓN

Esta asignatura, dirigida a alumnos de Profesorado en Matemática, constituye una introducción a la teoría de funciones holomorfas, las series de Fourier y la transformación de Fourier. La diferencia fundamental con los cursos destinados a las carreras de Ingeniería es su mayor profundidad en el tratamiento de algunos temas.

OBJETIVOS

El objetivo de esta materia es proporcionar al futuro profesor los conocimientos necesarios que le permitan motivar al alumno con aplicaciones prácticas. Dichas aplicaciones se estudian haciendo hincapié en la justificación conceptual de las herramientas matemáticas que se emplean. Esta es otra diferencia importante con respecto a las materias de contenidos análogos que se dictan para la carrera de Ingeniería.

PROGRAMA SINTÉTICO SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

1. El cuerpo **C** de los números complejos.
2. Sucesiones y series de números complejos.
3. Funciones complejas de una variable compleja. Funciones holomorfas.
4. Funciones trascendentes elementales.
5. Integración en el campo complejo.
6. Sucesiones y series de funciones.
7. Series de potencias.
8. El desarrollo de funciones holomorfas en series de potencias.
9. Funciones holomorfas en anillos y series de Laurent.
10. Singularidades aisladas. El residuo.
11. La transformación conforme.
12. Series de Fourier.
13. La transformación de Fourier.

AÑO	2016							

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR			
BAHIA BLANCA	ARGENTINA		

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE:	Complementos de Análisis Matemático	CÓDIGO: 5593
		ÁREA Nº: III

PROGRAMA ANALÍTICO Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

CAPÍTULO	CONTENIDO TEMÁTICO	METODOLOGÍA
1-	**El cuerpo C de los números complejos**: Introducción. El cuerpo **R** de los números reales. El cuerpo **C** de los números complejos. Representación geométrica de los números complejos. Coordenadas polares. Las raíces n-ésimas de un número complejo. La proyección estereográfica. La esfera de Riemann. Propiedades topológicas del plano complejo. Puntos de acumulación. Conjuntos cerrados. Clausura de un conjunto. Puntos interiores. Conjuntos abiertos. Conjuntos compactos. Conjuntos acotados. Arcos simples. Curvas de Jordan. Conjuntos arco conexos. Dominios y regiones.	Cuatro clases teórico-prácticas. TP1: El cuerpo C de los números complejos.
2-	**Sucesiones y series de números complejos**: Sucesiones de números complejos. Subsucesiones. El criterio de convergencia de Cauchy. Sucesiones de números reales: límite superior y límite inferior. Series de números complejos. El criterio de convergencia de Cauchy. Convergencia absoluta. Algunos criterios de convergencia. Criterio de comparación. Criterio de la raíz. Criterio del cociente. Convergencia condicional. Criterio de Dirichlet. Un teorema sobre producto de series.	Tres clases teórico-prácticas. TP2: Sucesiones y series de números complejos.
3-	**Funciones complejas de una variable compleja. Funciones holomorfas**: Definición de límite. Continuidad. Continuidad uniforme. Diferenciabilidad de funciones complejas. Las ecuaciones diferenciales de Cauchy-Riemann. Caracterización de funciones diferenciables complejas. Criterio de suficiencia para la diferenciabilidad compleja. Funciones holomorfas. Reglas de diferenciación. Funciones armónicas.	Cuatro clases teórico-prácticas. TP3: Funciones complejas de una variable compleja. Funciones holomorfas.
4-	**Funciones trascendentes elementales**: La función exponencial. El teorema de adición. Periodicidad de la función exponencial. Funciones trigonométricas. Teoremas de adición para sen z y cos z. Ceros de sen z y cos z. Periodicidad de sen z y cos z. Funciones hiperbólicas. Teoremas de adición para senh z y cosh z. Funciones logarítmicas. La función potencial. Funciones trigonométricas inversas y funciones hiperbólicas inversas.	Tres clases teórico-prácticas. TP4: Funciones trascendentes elementales.
5-	**Integración en el campo complejo**: Integración sobre intervalos reales. El teorema fundamental del cálculo diferencial e integral. Regla de sustitución. Regla de integración por partes. Integrales curvilíneas en **C**. Curvas continuamente diferenciables y continuamente diferenciables a trozos. Integración a lo largo de curvas. Independencia de la parametrización. Propiedades de las integrales curvilíneas complejas. La estimación estándar. Independencia del camino de integración. Primitivas. Regiones simplemente conexas y múltiplemente conexas. El teorema integral de Cauchy. La fórmula integral de Cauchy. Derivadas de órdenes superiores. Teorema de Morera. Teorema de Liouville. Desigualdad de Cauchy. El teorema fundamental del álgebra.	Cinco clases teórico-prácticas. TP5: Integración en el campo complejo.
6-	**Sucesiones y series de funciones**: Convergencia puntual. Convergencia uniforme. Reglas sobre límites. Teorema de continuidad. El criterio de convergencia de Cauchy. Criterio mayorante (o M-test) de Weierstrass. Teoremas de intercambio.	Dos clases teórico-prácticas. TP6: Sucesiones y series de funciones.
7-	**Series de potencias**: Lema de convergencia de Abel. Radio de convergencia. Teorema de convergencia para series de potencias. La fórmula de Cauchy-Hadamard. Criterio del cociente. Comportamiento de la convergencia en la frontera del disco de convergencia. Diferenciación e integración término a término de series de potencias. Intercambio de	Dos clases teórico-prácticas. TP7: Series de potencias.

AÑO	2016								

	diferenciación y sumación en series de potencias.	
8-	**El desarrollo de funciones holomorfas en series de potencias**: El teorema de Taylor. El teorema producto para series de potencias. El teorema de identidad. Orden de un cero. El principio del máximo.	Dos clases teórico-prácticas. TP8: El desarrollo de funciones holomorfas en series de potencias.
9-	**Funciones holomorfas en anillos y series de Laurent**: Representación de Laurent en anillos. Desarrollos de Laurent. Teorema de Laurent.	Una clase teórico-práctica. TP9: Funciones holomorfas en anillos y series de Laurent.
10-	**Singularidades aisladas. El residuo**: Singularidades evitables. Teorema de evitabilidad. Polos. Singularidades esenciales. Caracterización de singularidades aisladas. El residuo. Algunas reglas para calcular residuos. El teorema de los residuos. Cálculo de integrales reales. Integrales impropias. Integrales trigonométricas.	Cuatro clases teórico-prácticas. TP10: Singularidades aisladas. El residuo.
11-	**La transformación conforme**: Propiedades de la representación conforme. El teorema de Riemann. La transformación lineal. La inversión. La transformación bilineal. Algunas transformaciones bilineales. Aplicaciones físicas de la transformación conforme.	Tres clases teórico-prácticas. TP11: La transformación conforme.
12-	**Series de Fourier**: Sistemas de funciones ortogonales en un intervalo. Aproximación por mínimos cuadrados. Completitud y ecuación de Parseval. Lema de Riemann-Lebesgue. Convergencia de las series trigonométricas de Fourier. Convergencia uniforme, desigualdad de Schwarz y completitud. Series en senos o en cosenos. Cambio de escala. Forma compleja de la serie de Fourier.	Cuatro clases teórico-prácticas. TP12: Series de Fourier.
13-	**La transformación de Fourier**: Transformada finita seno de Fourier. Propiedades operacionales de la transformada finita seno. Transformada finita coseno de Fourier. Propiedades conjuntas de la transformada coseno y la transformada finita seno. Convolución. Aplicaciones.	Tres clases teórico-prácticas. TP13: La transformación de Fourier.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se tomarán tres exámenes parciales. Cada uno de ellos se evaluará con nota entre 0 y 100 puntos. Para aprobar el cursado de la asignatura (Trabajos Prácticos), deberá sumarse un mínimo de 180 puntos entre los tres exámenes parciales. La nota del tercer parcial deberá ser no inferior a 40 puntos.

Si la suma de las notas de los tres parciales fuera inferior a 180 puntos, se rendirá un examen recuperatorio; el mismo deberá aprobarse (para cursar la materia) con un mínimo de 60 puntos. También se rendirá recuperatorio si habiendo obtenido un mínimo de 180 puntos, la nota del tercer parcial fuera inferior a 40 puntos.

28

De acuerdo a la Resolución CSU Nº 304/2012, los alumnos ausentes en las evaluaciones parciales tendrán derecho a una instancia de recuperación.

La aprobación de los Trabajos Prácticos habilitará a los alumnos a rendir el Examen Final (teórico-práctico).

Estas modalidades de evaluación podrán ser modificadas por el docente a cargo del dictado de la materia si lo considera apropiado.

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE:	Complementos de Análisis Matemático	CÓDIGO: 5593
		ÁREA Nº: III

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

1. L. V. Ahlfors, *Análisis de Variable Compleja*, Aguilar S. A. de Ediciones, 1966.
2. R. V. Churchill, *Operational Mathematics*, Second Edition, McGraw-Hill, 1958.
3. R. V. Churchill, J. W. Brown, R. F. Verhey, *Variable Compleja y Aplicaciones*, McGraw-Hill, 1978..
4. E. Kreyszig, *Matemáticas Avanzadas para Ingeniería*, Vol. I y II, Limusa, 2004.
5. W. Rudin, *Principles of Mathematical Analysis*, McGraw-Hill, 1953.
6. H. F. Weinberger, *Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales*, Reverté, S. A., 1977.

Bibliografía Complementaria

1. G. Moretti, *Functions of a Complex Variable*, Prentice-Hall, 1964.
2. R. Panzone, *Guía de estudio para el curso Variable Compleja y Funciones Especiales*, Notas de Algebra y Análisis, INMABB-CONICET, UNS, 1991.
3. R. Remmert, *Theory of Complex Functions*, Springer-Verlag, New York, Inc., 1991.

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)
2016	Rodolfo Salthú		

VISADO

COODINADOR ÁREA	SECRETARIO ACADÉMICO	DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO
LILIANA BOSCARDIN	Lic. RODOLFO EDGARDO SALTHÚ SECRETARIO ACADEMICO Departamento de Matemática	Dr. SHELDY JAVIER OMBROSI DIRECTOR DECANO Departamento de Matemática
FECHA:	FECHA: 24/06/16	FECHA: 24/06/16

AÑO	2016								