DEPARTAMENTO: MATEMATICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
Centro Regional Universitario Bariloche

PROGRAMA DE CATEDRA: VARIABLE COMPLEJA

AÑO ACADEMICO: 2015

CARRERA A LA QUE PERTENECE:

Licenciatura en MATEMATICAS (PLAN DE ESTUDIOS Nº: 187/98, MODIF. Nº: 0290/09)

Profesorado en MATEMATICAS (PLAN DE ESTUDIOS Nº: 186/98, MODIF. Nº: 0707/00 y 861/01)

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: OCHO

REGIMEN: CUATRIMESTRAL

CUATRIMESTRE: SEGUNDO

EQUIPO DE CATEDRA:	Dr. Sebastián Risau Gusman	**CARGO:** ADJ1
	Dr. Diego Perez	**CARGO:** ASD3

ASIGNATURA CORRELATIVA:

---

1. FUNDAMENTACION:

La asignatura es de gran importancia porque introduce a los alumnos en los conceptos del análisis de variable compleja. Esta área del análisis es de gran importancia no sólo a nivel conceptual sino sobre todo a nivel práctico, ya que provee un poderoso formalismo que se aplica a la resolución de numerosos problemas físicos. Por este motivo, es fundamental poner énfasis tanto en la adquisición del nuevo formalismo y en la notación, como en la ejercitación y resolución de problemas de aplicación.

2. OBJETIVOS:

Que los alumnos:

- Comprendan el concepto de función de variable compleja..
- Interioricen el concepto de analiticidad y sus diferencias con la derivación de funciones reales.

- Entiendan el concepto de mapeos en general y mapeos conformes en particular.
- Aprendan a integrar funciones de variable compleja en cualquier contorno.
- Sean capaces de aplicar los teoremas relacionados con la integración.
- Aprendan a utilizar el concepto de residuo y sus aplicaciones en la integración de funciones de variable compleja y también de variable real.
- Comprendan el concepto de series en el campo complejo y su relación con las funciones analíticas.
- Aprendan los métodos de las transformadas de Fourier y Laplace y sean capaces de aplicarlos a la resolución de problemas.

3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:

Funciones analíticas. Condiciones de Cauchy-Riemann. Funciones elementales. Funciones trigonométricas, exponencial y logarítmica. Series de potencias. Integración. Teorema y fórmula integral de Cauchy. Teoremas de Liouville y Morera. Módulo Máximo. Singularidades. Cálculo de residuos y aplicaciones. Representación conforme. Introducción a las series de Fourier. Convergencia en media cuadrática y uniforme. Funciones especiales (Bessel y Legendre). Transformadas de Fourier y Laplace. Fórmulas de inversión.

4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

UNIDAD 1: FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA Y ANALITICIDAD
Concepto de número complejo. Forma polar. Potencias y raíces. Funciones de variable compleja y sus propiedades: Exponencial, trigonométricas y logarítmicas. Concepto de función multivaluada. Topología en el plano complejo. Límites. Esfera de Riemann. Mapeos conformes. Derivabilidad y analiticidad. Reglas de derivación. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Teorema de Goursat. Funciones armónicas. Ecuación de Laplace.

UNIDAD 2: INTEGRACION Y TEOREMA DE CAUCHY
Definición de la integral curvilínea en el campo complejo. Propiedades. Teorema de Cauchy-Goursat. Fórmula integral de Cauchy, consecuencias y propiedades. Contornos conexos y simplemente conexos. Teorema de Morera. Módulos máximos de funciones. Teorema de Liouville. Teorema fundamental del álgebra.

UNIDAD 3: REPRESENTACIONES POR SERIES DE POTENCIAS
Sucesiones y series en el plano complejo. Convergencia. Series de potencias: Taylor y Laurent. Convergencia absoluta y uniforme. Analiticidad de las funciones holomorfas. Ceros de funciones analíticas y orden. Unicidad de la representación en series de potencias. Integración y derivación de series. Multiplicación y división de series de potencias. Forma general del Teorema de Cauchy: Simple conexión. Curvas homotópicas. Teorema generalizado de Cauchy. Clasificación de singularidades aisladas. Estudio de polos. Teorema de Casorati- Weierstrass. Singularidad en el infinito.

UNIDAD 4: RESIDUOS Y APLICACIONES
Definición. Funciones meromorfas. Teorema de los residuos. Parte principal de una función. Orden de los polos de una función. Residuos en los polos. Cálculo de integrales reales impropias. Integral a lo largo de un corte de ramificación. Transformadas inversas de Laplace. Derivada logarítmica y su integral en un arco cerrado. Teorema de Rouché.

UNIDAD 5: ANALISIS DE FOURIER
Introducción a los espacios de Hilbert. Ortonormalización de Gram-Schmidt. Desigualdad de Bessel. Identidad de Parseval. Series de Fourier. Convergencia en media, cuadrática y uniforme. Funciones especiales: Bessel y Legendre. Transformadas de Laplace y Fourier. Formula de inversión de las transformadas. Aplicaciones.

5. BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE CONSULTA:

- Churchill, R., Brown W.B.. *Variable Compleja.* Mc Graw-Hill, Madrid, 1992.
- Ahlfors, L.V. *Análisis de Variable compleja* Editorial Aguilar, Madrid, 1966.
- Polya, G. Latta, G. *Complex Variables*, John Wiley and Sons, New York, 1974.
- Marsden, J.E., Hoffman, M.J. *Basic Complex Analysis*, W.H. Freeman and Company, 1987.
- Conway, J., *Functions of one complex variable*, Springer Verlag, 1978.

6. PROPUESTA METODOLOGICA:

La asignatura consistirá de clases teóricas y clases prácticas. En las clases teóricas se desarrollarán los temas del programa de la asignatura, dando ejemplos que formarán parte de los trabajos prácticos. De esta manera se logrará una relación entre teoría y práctica, además de aprovechar el tiempo destinado a clases.

Se fomentará la participación de los alumnos mediante preguntas y ejercicios. Los trabajos prácticos serán resueltos parcialmente en el pizarrón, al igual que los exámenes parciales una vez corregidos, para que los alumnos puedan salvar sus dudas y conocer los errores cometidos. Se insistirá en la importancia del trabajo fuera de la clase.

7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:

La evaluación consiste en dos parciales de carácter práctico, cada uno con su correspondiente recuperatorio. Para aprobar, el alumno debe obtener una nota igual o superior a 60 sobre 100.
El alumno que obtenga una nota igual o superior a 80 sobre 100 en cada examen parcial, tendrá la oportunidad de promocionar la materia, para lo cual deberá rendir un coloquio al finalizar el cursado. En caso contrario deberá rendir un examen final regular para completar la aprobación de la materia.
Quienes no aprueben los parciales podrán optar por rendir un examen libre y un coloquio para aprobar la materia. Este examen se toma en los mismos turnos que los exámenes libres regulares.

8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

La materia se dictará en los siguientes horarios: lunes de 8 30 a 10 30 hs (teóricas), lunes de 10 30 a 12 30 hs. (prácticas), jueves de 8 30 a 10 30 hs. (teóricas), jueves de 10 30 a 12 30 hs. (prácticas).

Sebastián Risau Gusman

PROFESOR
(firma y aclaración)

Mónica de Torres Curth
Laboratorio Ecotono - Dpto. de Matemática
Centro Regional Universitario Bariloche
Universidad Nacional del Comahue
INIBIOMA

CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO
(firma y aclaración)

Lic. MARIA INES SANCHEZ
Secretaria Académica
Centro Regional Universitario Bariloche
Universidad Nacional del Comahue

CONFORMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE
(firma y aclaración)