



CARRERA: Licenciatura en Matemática.

PLAN DE ESTUDIOS: 2008.

ASIGNATURA: Variable Compleja y Análisis de Fourier.

CÓDIGO: 2262

DOCENTE RESPONSABLE: Fabián Eduardo Levis, Dr. en Cs. Matemáticas.

EQUIPO DOCENTE: Ana Carolina Bovio, Lic. en Matemática (Jefe de Trabajos Prácticos).

AÑO ACADÉMICO: 2019.

REGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral.

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
Topología (1917)	Topología (1917)

CARGA HORARIA TOTAL:

TEÓRICAS: 4 hs **PRÁCTICAS:** 5 hs **LABORATORIO:** 0 hs

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria.

A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Segundo Cuatrimestre, Tercer Año.

B. OBJETIVOS PROPUESTOS

Conocer y saber utilizar los conceptos clásicos de variable compleja. Introducir al alumno en el estudio de las series de Fourier y polinomios ortogonales.

C. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR

Funciones analíticas. Desarrollos en serie de potencias. Mapeos de funciones analíticas. Fórmula y teorema de Cauchy. Singularidades. Series de Laurent. Cálculo de residuos. Expansión en serie por sistemas ortogonales de funciones. Series de Fourier.

D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Se establecen aquí las bases y fundamentos del Análisis Matemático en el campo complejo. Para ello, se ven conceptos y definiciones similares a los vistos en los Cálculos I, II y III, con las especificidades que la variable compleja exige. En tal sentido, se ve límite, continuidad, derivada, integral, representación gráfica, series de potencias, singularidades y residuos, con sus propiedades y aplicaciones. Además, se dará una introducción al estudio de las series de Fourier las cuales tienen aplicaciones muy importantes en varias ramas de la matemática y de la física.

E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

CLASES TEÓRICAS: En las clases teóricas se desarrollarán los conceptos fundamentales, en base a demostraciones de resultados, una amplia ejemplificación y aplicación de los mismos. La modalidad consiste en la exposición durante 4 horas semanales de los contenidos.



CLASES PRÁCTICAS: La modalidad para la práctica consiste en 5 horas semanales dedicadas a la resolución de problemas tipo y al planteo y orientación en la resolución del resto de la ejercitación propuesta en forma individual y grupal.

F. NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Números complejos.
Series de potencias.
Funciones analíticas.
Mapeos de funciones analíticas.
Integración compleja.
Series de Potencias II.
Singularidades.
Series de Fourier.

G. HORARIOS DE CLASES Y CONSULTAS:

Teóricos: Martes de 08:00 a 10.00 hs. y Miércoles de 12:00 a 14:00 hs.
Trabajos Prácticos: Miércoles de 14:00 a 16:00 y Viernes de 08:00 a 11:00 hs.
Consultas de Teóricos: Martes de 10:00 a 11.00 hs.
Consultas de Trabajos Prácticos: Viernes de 11:00 a 12:00 hs.

H. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:

Evaluaciones Parciales: Las evaluaciones consistirán en dos exámenes escritos con un recuperatorio para cada uno de ellos. Los mismos versarán sobre ejercicios del tipo de aquellos desarrollados en los trabajos prácticos.

Evaluación Final: En el caso de los alumnos regulares el examen final será oral y versará sobre los aspectos teóricos impartidos en el curso. En el caso de los alumnos libres previamente a la exposición oral, deberá aprobarse un examen escrito sobre los temas tratados en los trabajos prácticos.

Condiciones de regularidad: Para la regularización de esta asignatura el alumno deberá tener una asistencia del 80% a las clases prácticas y aprobar dos parciales, teniendo cada parcial la posibilidad de ser recuperado una vez.

Condiciones de promoción: No hay.

PROGRAMA ANALÍTICO

CONTENIDOS

Unidad 1: Números complejos. Un poco de historia, Introducción a los números complejos. Forma binómica, Operaciones con números complejos, El conjugado de un número complejo, Modulo y argumento de un número complejo, Formas polar y trigonométrica de un número complejo, Conjuntos en el plano complejo, El plano complejo extendido.

Unidad 2: Series de potencias. Series. Series de potencias.

Unidad 3: Funciones elementales y analíticas. La derivada. Analiticidad de series de potencias. Funciones complejas elementales. La exponencial compleja. Funciones trigonométricas complejas. El logaritmo complejo. Potencias complejas. Las ecuaciones de Cauchy – Riemann. Funciones armónicas. Aplicaciones conformes. Conservación de ángulos. Transformaciones de Mobius.

Unidad 4: Integración compleja. Integral sobre intervalos reales. Integral sobre curvas. Teorema de Cauchy. Índice de una curva cerrada. La representación integral de Cauchy. Consecuencias del Teorema de Cauchy.



Desigualdades de Cauchy. Teorema de Liouville. Teorema de Morera. Teorema fundamental del Algebra. Principio del módulo máximo.

Unidad 5: Series de potencias II. Series de funciones. Convergencia. Series de Taylor. Ceros de una función analítica. Series de Laurent.

Unidad 6: Singularidades. Clasificación de singularidades. Residuos.

Unidad 7: Series de Fourier. Introducción. Series de Fourier. Convergencia puntual. Convergencia uniforme. El fenómeno Gibbs. Derivación e integración. Sumabilidad Cesáro. Teorema de Weierstrass.

CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES

Semana	Teóricos	Prácticos	Día/Fecha	Parcial/Recuperatorio
1	De Introducción a los números complejos hasta el plano complejo extendido.	Números complejos		
2	De Series a hasta Series de potencias	Series de potencias		
3	De Funciones analíticas hasta Funciones trigonométricas complejas.	Series de potencias		
4	De Logaritmo complejo hasta Conservación de Ángulos.	Funciones analíticas		
5	De Transformaciones de Mobius hasta Integral sobre curvas	Funciones analíticas		
6	De Teorema de Cauchy hasta el Lema Integral de Goursat	Mapeos de funciones analíticas		
7	De Teorema de Cauchy-Goursat hasta Teorema de Cauchy generalizado	Mapeos de funciones analíticas		
8	De Índice de una curva cerrada hasta Principio del módulo máximo.	Integración compleja	02/10	Primer Parcial
9	De Series de funciones hasta Series de Laurent.	Integración compleja		
10	De Singularidades hasta Residuos.	Series de Potencias II		
11	De Series de Fourier hasta Convergencia puntual	Singularidades		
12	De convergencia uniforme hasta Derivación e integración	Singularidades		
13	De sumabilidad Cesaro hasta Teorema de Weierstrass	Series de Fourier	09/11	Segundo Parcial
14			11/11 13/11	Primer Recuperatorio Segundo Recuperatorio

BIBLIOGRFÍA

- [A] - M. Apostol, *Análisis Matemático*, Reverté, S.A. , España, 1979.
 [BC]- J. W. Brown, R. V. Churchill, *Variable compleja y aplicaciones*, Mc Graw Hill, Mexico, 2005.
 [C] - J. B. Conway, *Functions of one complex variable*, Springer Verlag, New York, 1986.
 [F] - J. Fernandez, *Notas de Variable Compleja*, Instituto Balseiro, 2008.
 [FGL] - D.E. Ferreyra, L. J. González, F.E. Levis, *Primeros conceptos de Análisis Complejo*, EdUNLPam, 2018
 [G] - A. Gonzalez Lopez, *Manual de Variable Compleja*, UCM, 2009.
 [KKO] - D. L. Kreider, R. G. Kuller, D. R. Ortberg, F. W. Perkins, *Introducción al análisis lineal. Parte 2*, Fondo Educativo Interamericano, S.A., México, 1971.
 [L] - F. E. Levis, *Análisis de Fourier*. Apuntes de clases. UNRC, 2010.
 [LFG] - F. E. Levis, D.E. Ferreyra, L.Gonzalez, *Primeros conceptos de Análisis Complejo*. Proyecto libro: UNLPam, 2017
 [MH] - J. E. Marsden, M. J. Hoffman, *Basic complex analysis*, W.H.Freeman, New York, 1999.
 [R] - G. A. Raggio, *Notas de análisis complejo*, Trabajos de Matemática, Serie C, 34/06, FaMAF-UNC, 2006.