

Variable Compleja
Grupo 4219
Salón 206 del Yellizcalli
Horario: Lunes a Viernes de 19 a 20 hrs.
Impartido por

José Juan Ley Mandujano Correo electrónico: pejuley@hotmail.com Asesorías: Lunes, Martes, Miércoles y Viernes de 15:00hrs a 17:50hrs	Rocío Varillas Varela	Rodrigo Rojo García
---	-----------------------	---------------------

Temario

El temario de este curso es el siguiente y el cual tiene un orden distinto del oficial el cual se encuentra en la dirección electrónica:

[http://www.matematicas.unam.mx/images/Planes_de_Estudio/Matematicas/Matematicas_\(Plan_1983\)/Archivos_PDF/Por_Semestre/Semestre_5/0840_-_Variable_Compleja_I.pdf](http://www.matematicas.unam.mx/images/Planes_de_Estudio/Matematicas/Matematicas_(Plan_1983)/Archivos_PDF/Por_Semestre/Semestre_5/0840_-_Variable_Compleja_I.pdf)

1. Números Complejos (Álgebra y Geometría)
 - 1.1. Definición Axiomática de los números complejos.
 - 1.1.1. Concepto de número complejo
 - 1.1.2. Definición por par ordenado.
 - 1.1.3. Definición de suma y multiplicación.
 - 1.2. Números complejos en la forma algebraica.
 - 1.2.1. Equivalencia entre la forma axiomática y algebraica
 - 1.2.2. Potencias del número i
 - 1.2.3. Conjugado de un número complejo
 - 1.2.4. Parte real y parte imaginaria de un número complejo
 - 1.3. El campo de los números complejos
 - 1.3.1. Significado de los números complejos
 - 1.3.2. El plano complejo
 - 1.4. Módulo, norma de un numero complejo
 - 1.4.1. Definición de la norma o módulo de un numero complejo
 - 1.4.2. Interpretación geométrica de la norma de un numero complejo
 - 1.4.3. Desigualdad Triangular y problemas relacionados
 - 1.4.4. Distancia euclidiana
 - 1.5. Forma Polar de un número complejo
 - 1.5.1. Representaciones de un numero complejo en forma polar
 - 1.5.2. Operaciones
 - 1.5.3. Interpretación geométrica de la multiplicación, conjugación de un número complejo y el inverso de un número complejo.
 - 1.5.4. Potencias y raíces.
 - 1.5.5. Las raíces “ene”-ésimas de la unidad.
 - 1.6. Geometría de los números complejos
 - 1.6.1. Ecuación de la línea recta en el plano complejo.

- 1.6.2. Ecuación de la circunferencia en el plano complejo
- 1.6.3. Proyección Estereográfica
 - 1.6.3.1. Obtención de la proyección del plano complejo a la esfera Unitaria y viceversa
 - 1.6.3.2. Propiedades de la proyección Estereográfica
 - 1.6.3.3. El punto al infinito
 - 1.6.3.4. Introducción a las transformaciones bilineales
 - 1.6.3.5. Transformaciones de Möbius
- 1.7. Funciones elementales en los números complejos
 - 1.7.1. Mapeos lineales
 - 1.7.2. Forma exponencial de un numero complejo
 - 1.7.3. La exponencial compleja
 - 1.7.4. Funciones Trigonómicas e Hiperbólicas complejas
 - 1.7.5. Las funciones Logaritmo complejo y Potencial compleja
 - 1.7.5.1. Rama principal y superficies de Riemann
 - 1.7.6. Funciones inversas
 - 1.7.7. Geometría de las funciones
- 1.8. Conjuntos de puntos en el plano complejo
 - 1.8.1. Discos
 - 1.8.2. Vecindades
 - 1.8.3. Regiones
- 2. Límites y Continuidad
 - 2.1. Conceptos básicos de Topología
 - 2.1.1. Espacios Métricos
 - 2.1.1.1. Métrica
 - 2.1.1.1.1. Distintos tipos de métricas
 - 2.1.1.2. Conjuntos Abiertos
 - 2.1.1.3. Conjuntos cerrados
 - 2.1.1.4. Propiedades de los conjuntos abiertos y cerrados
 - 2.1.1.5. Punto interior, Punto de acumulación
 - 2.1.1.6. Interior de un conjunto
 - 2.1.1.7. Cerradura de un conjunto
 - 2.1.1.8. Definición de sucesión convergente
 - 2.1.1.9. Equivalencia de la definición de cerradura
 - 2.2. Límites de funciones complejas
 - 2.2.1.1. Teorema sobre límites
 - 2.2.1.2. Límites al infinito.
 - 2.3. Continuidad de funciones
 - 2.3.1.1. Teoremas sobre continuidad
 - 2.3.1.2. Continuidad uniforme
 - 2.3.1.3. Subconjuntos compactos y continuidad
 - 3. Derivadas en funciones complejas
 - 3.1. Parte real e imaginarias de las funciones
 - 3.2. Definición de la derivada
 - 3.3. Reglas para la diferenciación

- 3.4. Interpretación geométrica de la derivada
- 3.5. Analiticidad
 - 3.5.1. Definición
 - 3.5.2. La analiticidad en un punto y en un abierto
 - 3.5.3. Funciones analíticas, meromorfas, holomorfas
 - 3.5.4. Ecuaciones de Cauchy-Riemann (Condiciones de D'Alembert-Euler)
 - 3.5.4.1. Forma rectangular
 - 3.5.4.2. Forma polar
 - 3.5.5. Condiciones necesarias para la analiticidad
 - 3.5.6. Condiciones suficientes para la analiticidad
- 3.6. Derivadas de orden superior
- 3.7. Regla de L'Hôpital
- 3.8. Funciones Armónicas
- 3.9. Ecuación de Laplace
- 3.10. Interpretación Física de la derivada: campos vectoriales sin fuentes e irrotacionales
- 4. Integración en funciones complejas
 - 4.1. Integrales de línea
 - 4.2. Conexidad, Conjuntos arco conexos o conexos por trayectorias, recintos simplemente conexos, homotopía
 - 4.3. Integrales complejas
 - 4.4. Reglas para la integración
 - 4.5. Teorema de Green
 - 4.6. Teorema de Cauchy-Goursat
 - 4.7. Independencia de la trayectoria
 - 4.8. Otras formas del Teorema de Cauchy
 - 4.9. Fórmulas de las integrales de Cauchy y sus consecuencias.
 - 4.9.1. Índice de un circuito
 - 4.9.2. Signo o sentido de un circuito simple
 - 4.9.3. Extensiones del teorema de Cauchy.
 - 4.10. Algunas consecuencias del teorema de Cauchy: derivadas de orden superior
- 5. Teorema del residuo
 - 5.1. Ceros y polos de una función
 - 5.2. Puntos singulares aislados
 - 5.3. Residuos de funciones
 - 5.4. Teorema del residuo
 - 5.5. Algunas consecuencias del Teorema del Residuo
 - 5.6. Aplicaciones del Teorema del Residuo
 - 5.6.1. Evaluación de integrales definidas
 - 5.6.2. La transformada inversa de Laplace

Forma de Calificar

La calificación será 100% Exámenes, se dejará una tarea en donde se sacará las preguntas del examen.

Se necesita aprobar todos los exámenes parciales para poder promediar, sino se tiene que hacer la(s) reposición(es) del(os) examen(es) reprobado(s).

Habrà de tres a cinco exámenes, se puede hacer reposiciones de cada examen

Bibliografía

- Andreescu, T. y Andrica, D. “Complex Numbers from A to .. Z”, USA, Birkhäuser, 2006, 321 pp.
- Churchill, R. “Variable Compleja y aplicaciones”, Segunda Edición, España, McGraw-Hill, 1992. 402 pp.
- Cruz Barriguete, V. “Versiones del Teorema de Cauchy” Tesis, México, 2004, 102 pp.
- Deaux, R. “Introduction to the Geometry of Complex Numbers” USA, Dover, 2008, 208 pp.
- Derrick, W. “Variable Compleja con aplicaciones” México, 1987, 303pp.
- Eves, H. “Funciones de Variable Compleja”, Tomo I C.E.C.S.A. México, 1976, 249 pp.
- Hahn, L. “Complex Numbers and Geometry”, USA, Mathematical Association of America, 1994, 192 pp.
- Hauser, A. “Variable Compleja”, México, Fondo Educativo Interamericano, 1973, 417 pp.
- Hinojosa Palafox, Gabriela et all. “Una introducción a la variable compleja”, México, UAEM, 2013, 123 pp.
- Hurwitz, A. “Vorlesungen Allgemeine Funktionen Theorie und Elliptische Funktionen”, Alemania, Springer-Verlag, 1964, 706 pp.
- Krasnov, M et all. “Funciones de Variable Compleja”, Rusia, Editorial URSS, 2005, 254 pp.
- Marsden, J. y Hoffman, M. “Análisis Básico de Variable Compleja”, México, Trillas 1996, 573pp.
- Markushevich, A. “Teoría de las Funciones Analíticas (Curso Breve)”, España, Urmo, S. A. Ediciones, 1977, 412pp.
- Markushevich, A. “Teoría de las Funciones Analíticas”, Tomo I URSS, Mir, 1978. 511pp.
- Pólya, G. “Variable Compleja” México, Limusa, 1976, 349 pp.
- Schwerdtger, H. “Geometry of Complex Numbers”, USA, Dover, 1979, 200 pp.
- Silverman, R. “Introductory Complex Analysis” USA, Dover, 1972. 372 pp.
- Trejo, C. “Funciones de Variable Compleja”, México, Harla, 1974, 452 pp.
- Zill, D. y Shanahan, P. “Introducción al Análisis complejo con aplicaciones”, Segunda Edición, México, Cengage, 2011, 405 pp.