

UNIDAD	CUAJIMALPA	DIVISION	CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
4600071	VARIABLE COMPLEJA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	
H.PRAC. 2.0			VII AL XI	
	4600064			

**OBJETIVO(S) :**

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

Aplicar técnicas de variable compleja en el proceso de solución de problemas de interés que surgen en las ciencias y la ingeniería, haciendo uso del álgebra básica del campo de los complejos, así como del cálculo de derivadas e integrales en el plano complejo.

Objetivos Parciales:

1. Comprender las propiedades básicas del campo de los números complejos así como las funciones complejas elementales, su continuidad y analiticidad.
2. Aplicar los métodos de integración de funciones, así como el Teorema de Cauchy, en problemas que surgen en las ciencias y la ingeniería.
3. Aplicar las técnicas más adecuadas, para encontrar residuos y polos en aplicaciones del teorema del residuo.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Números complejos.
  - 1.1. Propiedades básicas. Representación polar.
  - 1.2. Fórmula de Euler.
  - 1.3. Raíces de números complejos.
2. Funciones elementales.
  - 2.1. Función exponencial.
  - 2.2. Función logaritmo. Ramas y derivada.
  - 2.3. Funciones trigonométricas e hiperbólicas.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION N.º 729

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4600071

VARIABLE COMPLEJA

- 2.4. Funciones trigonométricas e hiperbólicas inversas.  
2.5. Funciones racionales. Transformaciones de Moebius
3. Analiticidad.  
3.1. Funciones. Teorema sobre límites y continuidad.  
3.2. Derivadas. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.  
3.3. Funciones analíticas. Funciones armónicas.
4. Integrales.  
4.1. Integrales de contorno. Antiderivadas.  
4.2. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy.  
4.3. Teorema de Liouville.  
4.4. Aplicaciones: Teorema Fundamental del Álgebra, entre otras.
5. Residuos y polos.  
5.1. Series. Convergencia. Serie de Taylor.  
5.2. Serie de Laurent. Residuos.  
5.3. Teorema del residuo. Ceros y polos.  
5.4. Integración con cortes. Integrales impropias. Valor principal de Cauchy.  
5.5. Aplicaciones: Mapeo conforme. Problema de valores a la frontera.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

Clases teórico-prácticas a cargo del profesor con participación activa del alumno.

Clase teórica en el aula: en las cuales se fomentará una cultura que valore la argumentación, el trabajo en equipo, y la exploración de los conceptos estudiados. El profesor diseñará experiencias de aprendizaje por problemas, con nivel de complejidad incremental; adicionalmente estimulará la participación activa de los alumnos en la solución de los problemas planteados durante las sesiones de clase, enfatizando las técnicas de la variable compleja, así como sus alcances y limitaciones.

Clases prácticas en el aula: en las cuales el profesor conducirá el proceso de solución de problemas específicos y/o de aplicación, y los alumnos utilizarán las técnicas de variable compleja aprendidas. Adicionalmente, se podrán implementar algoritmos relacionados, a través de algún lenguaje de programación y/o herramienta de software adecuada.

El profesor fomentará en el alumno la curiosidad de analizar problemas



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4600071

VARIABLE COMPLEJA

multidisciplinarios enfatizando las ventajas en la aplicación de técnicas de variable compleja.

Las habilidades transversales que deberá adquirir el alumno asociadas con esta UEA son las siguientes:

(Ht1) Aprender a aprender: Analizar el campo de los números complejos, incluyendo el cálculo diferencial e integral de los mismos. Profundizar en el análisis de diversos problemas en donde se aplique a la variable compleja.

(Ht2) Trabajo en equipo: Se promoverá a través de la realización de prácticas, ejercicios, tareas, proyectos y/o investigaciones, en equipos pequeños de trabajo.

(Ht3) Comunicarse de forma oral y escrita en español: Exponer la solución a un ejercicio argumentando el procedimiento y comentando sus resultados y conclusiones.

(Ht4) Comprender textos técnico-científicos en español: Leer y comprender literatura relacionada con el contenido sintético de la UEA, incluidos artículos de divulgación e investigación.

(Ht5) Comprender textos técnicos-científicos en inglés: Leer y comprender sobre un tema relevante que involucre la variable compleja y explicarlo en español.

Las habilidades disciplinares que deberá adquirir el alumno asociadas con esta UEA son las siguientes:

(H0) El lenguaje formal y pensamiento lógico. Se fomentará el uso de la notación matemática relevante relacionada con la UEA. Se desarrollará la capacidad de análisis, deducción y generalización de resultados en problemas relacionados con la variable compleja.

(H1) Abstracción. El alumno estructurará conceptos vistos en las sesiones de clase para aplicarlos en el planteamiento y proceso de solución de problemas mediante el uso de la variable compleja.

(H2) Modelar-analizar-resolver problemas. El alumno analizará problemas matemáticos mediante métodos de variable compleja, identificará los métodos adecuados para resolverlos e implementará las estrategias para obtener su solución.

(H3) Demostrar. El alumno hará uso y/o estructurará conceptos matemáticos vistos en clase y en UEA previas, para justificar algunas afirmaciones y teoremas en el campo de los complejos.

Las actitudes a fomentar en el alumno durante la UEA:

(AO) Autónomos y propositivos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4600071

VARIABLE COMPLEJA

- (A1) Perseverancia en la solución de problemas.  
(A2) Sentido crítico y reflexivo.  
(A3) Disciplina para aplicar los conocimientos adquiridos.  
(A4) Disposición para el trabajo colaborativo.  
(A5) Honestidad, integridad y comportamiento ético.  
(A6) Responsabilidad social.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

## Evaluación Global:

Se ponderarán las siguientes actividades a criterio del profesor.

- Ejercicios y tareas, individuales y/o por equipo.
- Participación en los procesos de argumentación, planteamiento y solución de problemas.
- Reportes de proyectos indicados por el profesor.
- Reportes de tareas.
- Evaluaciones periódicas.
- Evaluación terminal.
- Reportes escritos de los trabajos y/o investigaciones solicitados por el profesor.
- Resúmenes de lecturas, en inglés o en español, relacionadas con el contenido sintético de la UEA.

## Evaluación de Recuperación:

El alumno deberá presentar una evaluación que contemple todos los contenidos de la UEA. A criterio del profesor, se podrá solicitar una práctica, proyecto, ejercicios, etc. que permita evaluar la parte práctica de la UEA.

No se requiere inscripción previa a la UEA.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Ahlfors L. V. Complex Analysis. McGraw-Hill, 1968.
2. Brown J. W. and Churchill R. V. Complex Variable and Applications. McGraw-Hill, 2009.
3. Conway J. B. Functions of One Complex Variable I. Springer, 1978.
4. Lascurain A. Curso básico de variable compleja, UNAM. Facultad de ciencias, 2007.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4600071

VARIABLE COMPLEJA

5. Marsden J. E. and Hofmann M. J. Análisis Básico de Variable Compleja. Freeman Co., 1987.
6. Needham T. Visual Complex Analysis. Clarendon Pr, 2004.
7. Spiegel M. Variable Compleja. Serie Schaum. McGraw-Hill, 2014.
8. Zill D. G. and Shanahan P. D. A First Course in Complex Analysis with Applications. Jones and Bartlett Publishers, 2003.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO