



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
FACULTAD DE MATEMÁTICAS



MISIÓN

Formar profesionales altamente capacitados, desarrollar investigación y realizar actividades de extensión, en Matemáticas y Computación, así como en sus diversas aplicaciones.

VARIABLE COMPLEJA

Séptimo semestre

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

VARIABLE COMPLEJA

Semestre:	Séptimo
Horas:	72
Hrs/sem:	4.5
Créditos:	10
Clave:	GTV-05

OBJETIVOS DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS.

Formar profesionales capaces de:

1. Manejar las herramientas matemáticas que propician el desarrollo de la ciencia y tecnología, así como el enriquecimiento de la cultura en general.
2. Contribuir a la resolución de problemas que requieran el empleo de procesos matemáticos o de la elaboración de modelos matemáticos.
3. Conducir procesos de desarrollo académico propios de la matemática.

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA:

En este curso se estudiará a los números complejos, desde su estructura algebraica, pasando por los aspectos geométricos, hasta su estructura topológica; se generalizarán varios conceptos de funciones reales de variable real al campo complejo como son límite, continuidad, derivabilidad e integrabilidad, viendo las analogías y diferencias con el caso real y desarrollando la herramienta necesaria para el manejo de dichas generalizaciones.

OBJETIVOS:

1. Manejar aspectos fundamentales de la teoría de funciones complejas de una variable compleja.
2. Manejar las propiedades fundamentales de dichas funciones.
3. Demostrar y manejar los principales resultados que se derivan de la teoría de las funciones antes mencionadas.

CONTENIDO:

1. Números complejos y su topología.

Número de sesiones: 5

Objetivo de la unidad:

El alumno recordará y manejará las operaciones algebraicas de los números complejos, comprenderá sus diversas representaciones geométricas que aplicará posteriormente; también se familiarizará con los conceptos topológicos importantes del plano complejo, visto como un ejemplo concreto de espacio topológico.

- 1.1 Definición y propiedades elementales de los números complejos.
- 1.2 Proyección estereográfica.
 - 1.2.1 Esfera de Riemann.
- 1.3 La forma polar.
- 1.4 La topología de \mathbb{C} .

1.5 Límite de una sucesión de números complejos.

2. Funciones complejas y continuidad.

Número de sesiones: 8

Objetivo de la unidad:

El alumno conocerá el comportamiento de algunas funciones complejas especiales, generalizará los conceptos de límite y continuidad a funciones complejas, además comprenderá el concepto de diferenciabilidad para estas funciones y algunas de sus aplicaciones geométricas, contrastando dicho concepto con la diferenciación real.

- 2.1 Funciones de variable compleja y de valores complejos.
- 2.2 Funciones racionales, la exponencial, el logaritmo, las funciones seno y coseno y exponenciales generalizadas.
- 2.3 Función continua.
- 2.4 Límites.
- 2.5 Diferenciabilidad compleja.
- 2.6 Las ecuaciones de Cauchy-Riemann.
- 2.7 Mapeos Conformes.

3. Funciones analíticas.

Número de sesiones: 14

Objetivo de la unidad:

El alumno manejará los criterios de convergencia para series de potencias y los empleará para la comprensión del concepto de función analítica y de sus principales propiedades.

- 3.1 Series de potencias.
 - 3.1.1 Criterios de convergencia de series.
- 3.2 Funciones Analíticas.
 - 3.2.1 Analiticidad y radio de convergencia.
- 3.3 Diferenciación de series de potencias.

4. Integración compleja.

Número de sesiones: 21

Objetivo de la unidad:

El alumno estudiará la integral sobre una trayectoria, así como algunos teoremas relacionados para la comprensión y aplicación del teorema de Cauchy.

- 4.1 Conceptos y teoremas básicos.
 - 4.1.1 Curva, trayectoria y parametrizaciones.
- 4.2 Principio del Módulo Máximo.
- 4.3 Integral sobre una trayectoria.
 - 4.3.1 Definición, propiedades y ejemplos.
- 4.4 Teorema de Goursat.
- 4.5 La fórmula de Cauchy .
- 4.6 Teorema de Liouville.
- 4.7 Teorema de Morera.

- 4.8 El índice de una curva con respecto a un punto.
- 4.9 El teorema de Cauchy y algunas aplicaciones.
- 4.10 Singularidades y ceros.
- 4.11 El teorema del residuo.
- 4.12 Principio del argumento.
- 4.13 Integrales reales.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA:

Conferencia, interrogatorio, tormenta de ideas, resolución de ejercicios, demostración.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Exámenes: 80%
Tareas: 20%

BIBLIOGRAFÍA:

1. Ahlfors, L.V. *Complex Analysis*, 2ª edición. Nueva York: McGraw-Hill, 1966.
2. Berenstein, C.A. y Gay, R. *Complex Variables, an Introduction*. Springer, 1991.
3. Churchill, R.V. y J.W. Brown. *Variable Compleja y Aplicaciones*. México: McGraw-Hill, 1986.
4. García Lumbreras, Salvador. *Matemáticas Avanzadas*. México: CECSA, 1999.
5. Lang Serge, *Complex Analysis*, 4ª edición. Nueva York. Springer-Verlag, 1999.
6. Marsden, J.E. *Basic Complex Analysis*. San Francisco: W.H. Freeman & Co., 1973.
7. Needham T. *Visual Complex Analysis*. Oxford University Press, 1997.
8. Nevanlinna, R. y V. Paatero. *Introduction to Complex Analysis*. Addison Wesley Interamericana, 1969.
9. Remmert, R. *Theory of Complex Functions*. Springer-verlag, 1991.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DEL PROFESOR:

Licenciado en Matemáticas, preferentemente con posgrado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.

Modificación: L.M. Juan Antonio Burgos Chablé, P/L.M. Lucía Belén Gamboa Salazar, M. en C. Felipe Rosado Vázquez.

Fecha de modificación: 27 de junio de 2002.