

PROGRAMA DE MATEMÁTICAS

ASIGNATURA:

Responsable:

CÓDIGO: **Mnemónico:** **Numérico:**

Plan de estudios: 02

1. OBJETIVOS

- Lograr que el alumno conozca, comprenda y maneje las técnicas del cálculo y análisis complejo.
- El estudiante deberá comprender los conceptos de diferenciación e integración y deberá compararlos con los equivalentes en el análisis real. Se espera también que pueda aplicar algunos de los resultados en problemas prácticos.
- Desarrollar en el estudiante un pensamiento matemático, en el que vayan a la par la comprensión clara de los diferentes conceptos y una experiencia importante en la modelación y resolución de problemas utilizando las técnicas matemáticas.
- Desarrollar en los alumnos habilidades tanto para la comprensión de la demostración de teoremas como para la obtención de conclusiones sólidas a partir de hipótesis dadas y su capacidad para idear demostraciones.

2. JUSTIFICACIÓN

En este curso se presenta a la Variable Compleja y Transformadas Integrales como una herramienta matemática para resolver problemas. Es un curso a nivel introductorio en el cual se proporcionará al alumno la herramienta necesaria que más tarde le permita abordar problemas de distintas áreas de la Computación.

3. REQUISITOS ACADÉMICOS

4. CORREQUISITO ACADÉMICO

5. CRÉDITOS ACADÉMICOS

Tiempo presencial (en horas al semestre)	72
Tiempo independiente (en horas al semestre)	120
Total de créditos académicos	4

6. INTENSIDAD SEMANAL

Sesión teórica	3.0
Talleres de práctica	1.5
Independiente	7.5
Total de horas/semana	12

7. CONTENIDO PROGRAMÁTICO RESUMIDO

Se estudian los conceptos preliminares de números complejos, funciones analíticas, funciones complejas elementales, mapeos definidos por funciones elementales, integrales de funciones complejas, series complejas, residuos y polos, mapeo conforme y aplicaciones del mapeo conforme.

8. CONTENIDO PROGRAMÁTICO DETALLADO

<p>PRELIMINARES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Topología usual de los reales. • Sucesiones de Cauchy y completez de los números reales • Teorema de Bolzano-Weierstrass • Topología usual del plano
<p>FUNCIONES ANALÍTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funciones de una variable compleja • Mapeos • Límites y sus propiedades • Continuidad y algunas propiedades • Derivadas y fórmulas de diferenciación • Regla de la cadena • Las ecuaciones de Cauchy-Riemann • Condiciones suficientes de derivabilidad • Las ecuaciones de Cauchy-Riemann en forma polar • Funciones analíticas • Funciones armónicas
<p>FUNCIONES COMPLEJAS ELEMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • La función exponencial y sus propiedades • Funciones trigonométricas y sus propiedades • Funciones hiperbólicas • La función logarítmica y sus propiedades • Rama de $\log z$ • Exponentes complejos • Funciones trigonométricas inversas
<p>MAPEOS DEFINIDOS POR FUNCIONES ELEMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funciones lineales. La función $1/z$. Transformaciones lineales fraccionarias • Transformaciones lineales especiales • La función “z a la n” • La función “raíz cuadrada de z” • Otras funciones irracionales • La transformación $w = \exp z$. La transformación $w = \operatorname{sen} z$ • Transformaciones iteradas
<p>INTEGRALES DE FUNCIONES COMPLEJAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrales definidas • Contornos • Integrales de línea • Teorema de Cauchy-Goursat • Dominios simple y múltiplemente conexos • Integrales indefinidas • Fórmula de la integral de Cauchy • Derivadas de funciones analíticas • Teorema de Morera • Módulos máximos de funciones • Teorema fundamental del álgebra
<p>SERIES COMPLEJAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Convergencia de sucesiones y series • Series de Taylor y de Laurent • Propiedades adicionales de las series • Convergencia uniforme • Integración y diferenciación de series de potencias • Unicidad de representaciones • Multiplicación de Cauchy y división

<ul style="list-style-type: none"> • Ceros de funciones analíticas
RESIDUOS Y POLOS <ul style="list-style-type: none"> • Residuos y el teorema del residuo • Parte principal de una función • Polos • Cocientes de funciones analíticas • Cálculo del valor de integrales impropias • Integrales impropias que contienen funciones trigonométricas • Integrales definidas de funciones trigonométricas • Integración alrededor de un punto ramal
MAPEO CONFORME <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades básicas • Armónicas conjugadas • Transformaciones de funciones armónicas • Transformación de condiciones en la frontera
APLICACIONES DEL MAPEO CONFORME <ul style="list-style-type: none"> • Temperaturas estacionarias. Temperaturas estacionarias en un semiplano • Temperaturas en un cuadrante con parte de una frontera aislada • Potencial electrostático • Potencial en un espacio cilíndrico • Flujo de fluido bidimensional • La función corriente • Flujo alrededor de un ángulo • Flujo alrededor de un cilindro

8. METODOLOGÍA

Un estudiante de la Escuela debe estar en permanente búsqueda del perfeccionamiento en su formación académica, ser un apasionado por el conocimiento, buscar constantemente la excelencia y su independencia intelectual. El estudiante entonces será el principal responsable de su aprendizaje.

De acuerdo con estas características, la metodología de los cursos de matemáticas busca involucrar al estudiante de manera activa en el proceso de aprendizaje mediante lecturas previas a los diferentes temas a tratar y la asignación de problemas que deben ser discutidos en el aula.

Se privilegia una metodología que propicie el dominio adecuado de los conceptos matemáticos estudiados y el desarrollo tanto de habilidades de pensamiento como de competencias para la resolución de problemas. Así mismo, debe permitir la incorporación del uso de la tecnología computacional al currículo de matemáticas, para facilitar los procesos de comprensión y representación de los temas matemáticos, y para potenciar el desarrollo de algunas habilidades cognitivas.

9. EVALUACIÓN

La gestión universitaria en la Escuela está enmarcada por la evaluación continua de sus actividades y es integral, coherente, flexible e interpretativa. La evaluación del desempeño de los estudiantes es un proceso permanente que valora el cumplimiento de los objetivos propuestos y los compromisos adquiridos en cada asignatura.

Se tienen en cuenta tres tipos de evaluación del aprendizaje de los estudiantes: la sumativa de los avances en el aprendizaje, la del proceso para reflexionar sobre la marcha del proceso educativo y el cumplimiento de las responsabilidades asumidas, y la comprensiva para valorar la calidad del trabajo realizado por el estudiante al finalizar el curso.

Las calificaciones son la expresión cuantitativa de los resultados de las pruebas académicas. El semestre se encuentra dividido en tres tercios con porcentajes de 30%, 30% y 40%, respectivamente, y en cada tercio el peso del examen es de por lo menos el 50% y el resto corresponde a las notas asignadas a las demás evaluaciones realizadas como quizes, trabajos, talleres, participación, etc.

10. BIBLIOGRAFÍA

Texto principal

L. Ahlfors. Complex analysis, 2nd edition. MacGraw Hill Co, New York. 1966
--

Referencias para consultas

T. Apostol. Mathematical analysis, 2nd edition. Addison Wesley, Reading. 1974

W. Derrick. Variable compleja con aplicaciones. Grupo editorial Iberoamerica. 1987
--

E. Grove y G. Ladas. Introduction to complex variables. Houghton Mifflin, Boston. 1974
--

R. Churchill. Variable compleja y aplicaciones. MacGraw Hill, México. 1978
--

S. Lang. Complex analysis, 3ra edition. Springer Verlag, New York. 1993
