



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN**

**LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA**

**ACATLÁN**

|   |                            |                              |  |          |                 |
|---|----------------------------|------------------------------|--|----------|-----------------|
| <b>CLAVE: 1047</b>                                      |                            | <b>SEMESTRE: 7 (SÉPTIMO)</b> |  |          |                 |
| <b>VARIABLE COMPLEJA</b>                                |                            |                              |  |          |                 |
| <b>LINEA DE FORMACIÓN</b>                               | <b>MODELADO ANALÍTICO</b>  |                              |  |          |                 |
| <b>MODALIDAD<br/>(CURSO, TALLER, LABORATORIO, ETC.)</b> | <b>CARACTER</b>            | <b>HORAS<br/>SEMESTRE</b>    | <b>HORA / SEMANA<br/>TEÓRICA      PRÁCTICA</b> |          | <b>CRÉDITOS</b> |
| <b>CURSO</b>  | <b>OPTATIVO</b>            | <b>64</b>                    | <b>4</b>                                       | <b>0</b> | <b>8 (OCHO)</b> |
| <b>ASIGNATURA PRECEDENTE</b>                            | <b>CÁLCULO IV</b>          |                              |  |          |                 |
| <b>ASIGNATURA CONSECUENTE</b>                           | <b>ANÁLISIS DE FOURIER</b> |                              |  |          |                 |

**OBJETIVO:**

*EL ALUMNO RECONOCERÁ LAS CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES QUE DISTINGUEN A LAS FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA RESPECTO DE LAS FUNCIONES REALES, ASÍ MISMO IDENTIFICARÁ FUNCIONES ANALÍTICAS Y SUS PROPIEDADES FUNDAMENTALES, UTILIZARÁ LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS (DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN) PROPIOS DE LOS COMPLEJOS, RESOLVERÁ PROBLEMAS DE CÁLCULO DE SERIES DE POTENCIAS Y APLICARÁ ALGUNOS DE LOS RESULTADOS A PROBLEMAS PRÁCTICOS.*

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Número de horas</b> | <b>Unidad 1. LÍMITES Y CONTINUIDAD</b>  |
| <b>10</b>              | <p><i>Objetivo: El alumno identificará funciones de variable compleja, encontrará sus dominios, establecerá sus límites en puntos específicos, determinará su continuidad, obtendrá su derivada y decidirá sobre su analiticidad.</i></p> <p>Temas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Funciones de una variable compleja.</li> <li>1.2 Límites. Teoremas sobre límites.</li> <li>1.3 El punto del infinito.</li> <li>1.4 Continuidad.</li> <li>1.5 Derivadas de funciones de una variable compleja.</li> <li>1.6 Fórmulas de derivación.</li> <li>1.7 Ecuaciones de Cauchy-Riemann.</li> <li>1.8 Analiticidad. Propiedades de las funciones analíticas.</li> </ol> |

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Número de horas</b> | <b>Unidad 2. FUNCIONES ELEMENTALES</b>  |
| 8                      | <p><i>Objetivo: El alumno distinguirá las funciones univaluadas de las multivaluadas, definirá las funciones exponenciales, trigonométricas, hiperbólicas y logarítmicas de variable compleja, analizará sus propiedades y reconocerá las relaciones que existen entre ellas.</i></p> <p>Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 La función exponencial y sus propiedades.</li> <li>2.2 Las funciones trigonométricas y sus propiedades.</li> <li>2.3 Funciones hiperbólicas.</li> <li>2.4 La función logaritmo y sus ramas.</li> <li>2.5 Exponentes complejos.</li> <li>2.6 Funciones trigonométricas e hiperbólicas inversas.</li> </ul>  |
| <b>Número de horas</b> | <b>Unidad 3. INTEGRALES</b>   |
| 14                     | <p><i>Objetivo: El alumno definirá la integral de contorno de una función de variable compleja, establecerá sus propiedades usuales, evaluará integrales mediante primitivas o utilizando la fórmula de Cauchy y aplicará el principio del módulo máximo de una función de variable compleja.</i></p> <p>Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Integrales de contorno.</li> <li>3.2 Primitivas.</li> <li>3.3 El teorema de Cauchy-Goursat.</li> <li>3.4 Dominios simplemente conexos y múltiplemente conexos.</li> <li>3.5 El teorema integral de Cauchy.</li> <li>3.6 Derivadas de las funciones analíticas.</li> <li>3.7 El teorema de Morera.</li> <li>3.8 Módulo máximo de funciones.</li> <li>3.9 El teorema de Liouville.</li> </ul>  |
| <b>Número de horas</b> | <b>Unidad 4. SERIES</b>   |
| 14                     | <p><i>Objetivo: El alumno decidirá acerca de la convergencia de una sucesión o de una serie de números complejos, identificará las funciones que pueden representarse mediante series de Taylor o de Laurent y obtendrá sus desarrollos, establecerá los conceptos de convergencia absoluta y uniforme y realizará operaciones con series de potencias.</i></p> <p>Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Sucesiones y series.</li> <li>4.2 Convergencia.</li> <li>4.3 Representación de una función analítica mediante series de Taylor.</li> <li>4.4 Representación de una función analítica mediante series de Laurent.</li> <li>4.5 Convergencia absoluta y uniforme de las series de potencias.</li> <li>4.6 Derivación e integración de series de potencias.</li> <li>4.7 Productos y cocientes de series de potencias.</li> </ul> |

| Número de horas | Unidad 5. RESIDUOS Y POLOS  |
|-----------------|---|
| 18              | <p data-bbox="381 283 1469 451"><i>Objetivo: El alumno clasificará las singularidades de una función de variable compleja, aplicará el teorema de los residuos para la evaluación de integrales, obtendrá residuos en polos y calculará el valor de integrales impropias e integrales que contienen funciones elementales usando técnicas de variable compleja.</i></p> <p data-bbox="381 483 1079 787">Temas:<br/>           5.1 Puntos singulares.<br/>           5.2 Residuos.<br/>           5.3 El teorema de los residuos.<br/>           5.4 Residuos en los polos. Ceros y polos de orden <math>m</math>.<br/>           5.5 Solución de integrales impropias.<br/>           5.6 Integración a lo largo de un corte de ramificación.<br/>           5.7 La transformada inversa de Laplace.<br/>           5.8 El teorema de Rouché.</p> |

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Brown y Churchill, R., *Variable Compleja y Aplicaciones*, McGraw Hill, México, 1992

Levinson y Redheffer R., *Complex Variables*, Holden-Day, E.U.A., 1988

Polya y Latta, *Variable Compleja*, Limusa, México, 1986

Wunsch, A., *Variable Compleja con Aplicaciones*, Addison Wesley, México, 1997

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Ahlfors, L., *Complex Analysis*, McGraw Hill, Japón, 1979

Aparicio B., *Teoría de Funciones de Variable Compleja*, Universidad del País Vasco, España, 1998

Cartan, H., *Elementary Theory of Analytic Functions of One or Several Complex Variables*, Dover, E.U.A., 1995

Derrick, W., *Variable Compleja con Aplicaciones*, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1987

Marsden y Hoffman, *Análisis Básico de Variable Compleja*, Trillas, México, 1996

Pestana et. al., *Variable Compleja: Un Curso Práctico*, Síntesis, España, 1999

## **SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

- Introducir y exponer los temas y contenidos de las diferentes unidades, con ejemplos claros sencillos.
- Propiciar la participación de los alumnos con prácticas individuales y/o en equipo de acuerdo a los temas analizados.
- Supervisar y guiar a los alumnos cuando los temas sean expuestos y desarrollados por ellos.
- Realizar investigaciones sobre aplicaciones de la materia en diferentes campos de la actividad humana.
- Utilizar los paquetes Mathematica, Math-Cad entre otros, como herramienta para analizar los conocimientos adquiridos en la materia.

## **SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

- Participación en clase.
- Exámenes parciales.
- Trabajos de investigación sobre conceptos teóricos.
- Trabajos de investigación sobre aplicaciones.
- Examen final.

## **PERFIL PROFESIOGRÁFICO QUE SE SUGIERE**

El profesor que impartirá el curso deberá tener el título de Licenciado (o maestro) en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas y Computación, Actuario, Físico o Ingeniero de carreras afines.