



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD CIENCIAS DE LA COMPUTACION

**PROGRAMA DE LA MATERIA CORRESPONDIENTE A LA
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.**

Coordinación: Área de Matemáticas Aplicadas

NOMBRE DE LA MATERIA:	Variable Compleja
------------------------------	-------------------

Clave: MAT 501

Créditos: 10

Modalidad: Escolarizada

Nivel de Ubicación: Formativo

Tipo de Materia: Optativa

PRE-REQUISITOS:	MAT 248 Ecuaciones Diferenciales
------------------------	----------------------------------

MATERIA CONSECUENTE:	CCO 406 Teoría de Control
-----------------------------	---------------------------

TIEMPO TOTAL ASIGNADO:	80 Hrs.
-------------------------------	---------

PRIMAVERA – OTOÑO

HRS. TEÓRICAS/SEM: 5		HRS. PRÁCTICAS/SEM:	
-----------------------------	--	----------------------------	--

VERANO

HRS. TEÓRICAS/SEM: 10		HRS. PRÁCTICAS/SEM:	
------------------------------	--	----------------------------	--

AUTOR(ES) DEL PROGRAMA:	
--------------------------------	--

Fco. Javier Robles Mendoza	
----------------------------	--

José Ismael González Tzontecmani	
----------------------------------	--

Yolanda Ramírez Encarnación	
-----------------------------	--

REVISADO POR:	
----------------------	--

APROBADO POR:	
----------------------	--

AUTORIZADO POR:	
------------------------	--

FECHA DE ELABORACIÓN/REVISIÓN:	Julio 2000 / Mayo 2003
---------------------------------------	------------------------

VIGENCIA:	A partir del Periodo de Otoño del 2000
------------------	--

JUSTIFICACIÓN:	
-----------------------	--

La importancia de esta asignatura se debe a la utilidad que su conocimiento presta al estudiante, por la formación científica que le brinda y porque le sirve de soporte para asignaturas del área profesional de Ciencias de la Computación, en las cuales es importante analizar los componentes armónicos de un fenómeno.

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Que el estudiante conozca los principios básicos de la Variable Compleja y de las transformadas integrales que dan las bases sólidas para que más tarde le permitan analizar y resolver problemas para distintas áreas de la Computación, tales como Teoría de Control, Control Digital, Telemática.

CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO:

En el perfil del egresado se plantea que éste tendrá una visión general de las Ciencias de la Computación y poseerá conocimientos sólidos para la construcción de soluciones basadas en Sistemas de Cómputo. Areas importantes en la computación son la telemática, la robótica y la teoría de control que en la actualidad tienen aplicaciones en la ciencia y la industria; por lo que la asignatura de Variable Compleja tiene una contribución indispensable en la formación del estudiante en estas áreas. Mediante el aprendizaje de esta asignatura el egresado será capaz de identificar, resolver de manera confiable y formal los problemas relacionados con las áreas antes mencionadas.

CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD: 1		TÍTULO: LA FUNCIÓN COMPLEJA Y SUS DERIVADAS				
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO:</p> <p>Que el estudiante adquiriera un manejo de las funciones complejas elementales, que analice su diferencia con las funciones reales, que reconozca las propiedades más importantes de éstas, y que pueda graficarlas para de ahí deducir propiedades geométricas y analíticas. Comprenderá los conceptos de continuidad y diferenciabilidad de una función compleja, en particular distinguirá la diferenciación como función real de la diferenciación como función compleja. Identificará condiciones algebraicas y geométricas que garanticen que una función sea analítica.</p> <p>Bibliografía: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
1.1	Funciones de una variable compleja	3		Introducción y Motivación; Comprensión y Elicitación de Ideas. Definir las funciones elementales de la Variable Compleja. Exponer sus propiedades más importantes.	Exposición del profesor. lluvia de ideas. Solución de preguntas y/o Problemas.	Pizarrón y plumones
1.2	Limites y continuidad	3		Comprensión y Elicitación de Ideas. Aplicación del conocimiento. Análisis.	Exposición del profesor Solución de preguntas	Idem

				Explicar los conceptos de límite y continuidad. Calcular límites. Analizar la continuidad de una función compleja.	y/o Problemas.	
1.3	La derivada compleja	3		Comprensión y Elicitación de Ideas. Aplicación del conocimiento. Análisis. Explicar el concepto de derivada. Calcular derivadas usando propiedades de las derivadas. Analizar la diferenciación de funciones especiales.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Idem
1.4	La derivada y la analiticidad	3		Comprensión y Elicitación de Ideas. Aplicación del conocimiento. Análisis. Identificar y analizar la analiticidad de una función compleja usando las ecuaciones de Cauchy-Riemann. Calcular derivadas usando dichas ecuaciones.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Idem
1.5	Funciones armónicas	3		Comprensión y Elicitación de Ideas. Aplicación del conocimiento. Análisis. Reconocer la relación entre las funciones analíticas y las armónicas. Determinar la parte real o la parte imaginaria de una función analítica. Algunas aplicaciones de las funciones armónicas.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Idem
HORAS TOTALES:		15				

UNIDAD: 2		TÍTULO: INTEGRACIÓN EN EL PLANO COMPLEJO				
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: El estudiante calculará integrales a lo largo de curvas por definición o usando los teoremas; identificará al Teorema de Cauchy como elemento central del curso. En esta segunda parte, se desea que el estudiante comprenda la importancia de este resultado. Se deberá insistir en su utilidad tanto teórica como práctica, se deberá resaltar su equivalencia con la fórmula integral de Cauchy. Aplicará la fórmula integral de Cauchy en el cálculo de integrales, así como extensiones de la misma.</p> <p>Bibliografía: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
2.1	Integrales de línea en el plano complejo	4		Introducción y Motivación; Comprensión y elicitación de ideas. Aplicación del conocimiento. Definir que es una integral de línea. Exponer el teorema de Cauchy. Entender más a fondo el significado de la analiticidad. Calcular integrales de Línea.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Pizarrón y plumones
2.2	El teorema de Green y sus consecuencias	4		Comprensión y Elicitación de ideas. Expresar integrales de línea en términos de integrales reales. Ejemplificar la utilidad del teorema de Green.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Idem.

2.3	La fórmula integral de Cauchy y su extensión	4		Comprensión y elicitación de ideas. Aplicación del Conocimiento. Explicar y ejemplificar la fórmula integral de Cauchy. Exponer la estrecha relación entre las funciones armónicas y las funciones analíticas.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Idem
2.4	Algunas aplicaciones de la fórmula integral de Cauchy.	3		Comprensión y Elicitación de Ideas. Aplicación del Conocimiento. Análisis. Deducir algunas consecuencias de la fórmula integral de Cauchy y su generalización. Ilustrar que algunos de estos resultados sirven para resolver problemas físicos, en tanto que otros son puramente matemáticos.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Idem
HORAS TOTALES:		15				

UNIDAD: 3	TÍTULO: SERIES INFINITAS DE UNA VARIABLE COMPLEJA
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: El estudiante identificará y analizará la convergencia de series de números complejos y funciones complejas; lidentificará y calculará series de Taylor y Laurent de funciones en regiones adecuadas; reconocerá la relación entre la analiticidad de una función y la posibilidad de representar dicha función por medio de una serie de potencias.</p> <p>Bibliografía: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]</p>	

CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
3.1	Sucesiones y Series de Funciones	2		Comprensión y Elicitación de Ideas. Aplicación del conocimiento. Identificar tipos de sucesiones y series de funciones. Calcular sucesiones y series.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Pizarrón y plumones.
3.2	Convergencia de Series Complejas	3		Aplicación del conocimiento. Analisis. Analizar la convergencia de sucesiones y series de funciones. Calcular sucesiones y series por diferentes métodos.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Idem
3.3	Convergencia uniforme de una serie	2		Comprensión y Elicitación de Ideas. Aplicación del conocimiento. Analisis. Reconocer la convergencia uniforme de sucesiones y series. Analizar la convergencia uniforme de sucesiones y series.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Idem
3.4	Series de Potencias y Series de Taylor	4		Comprensión y Elicitación de Ideas. Aplicación del conocimiento. Analisis. Reconocer cuáles son las funciones que pueden representarse por medio de una serie de potencias, como se obtiene dicha serie y para	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Idem

				que valores de la variable converge a la función.		
	Series de Laurent	4		Comprensión y Elicitación de Ideas. Aplicación del conocimiento. Análisis. Reconocer las series de Laurent. Calcular series de Laurent, y analizar en donde es convergente.		Idem
	HORAS TOTALES:	15				

UNIDAD: 4		TÍTULO: TRANSFORMADAS INTEGRABLES				
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO:</p> <p>El estudiante identificará y analizará la convergencia de las transformadas integrales (Fourier, Laplace y Zeta); calculará la transformada directa e inversa de Fourier, Laplace y Zeta utilizando diferentes métodos. Reconocerá a las Transformadas Integrales (Fourier, Laplace y Zeta) como una herramienta indispensable en el estudio de diversas áreas de la Computación.</p> <p>Bibliografía: [1, 9, 10, 11, 12]</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			

4.1	Transformada y series de Fourier	16		Introducción y Motivación. Comprensión y Elicitación de Ideas. Aplicación del conocimiento. Análisis. Identificar y analizar una transformada de Fourier. Discutir métodos para calcular transformadas de Fourier.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Pizarrón y plumones.
4.2	Transformada de Laplace	14		Comprensión y Elicitación de Ideas. Aplicación del conocimiento. Análisis. Identificar y analizar una transformada de Laplace. Discutir métodos para calcular transformadas de Laplace.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Idem.
4.3	Transformada Zeta	10		Introducción y Motivación; Aplicación del conocimiento. Comprensión y Elicitación de Ideas. Análisis. Identificar y analizar una transformada Zeta. Discutir métodos para calcular transformadas Zeta.	Exposición del profesor Solución de preguntas y/o Problemas.	Idem.
HORAS TOTALES:		35				

UNIDAD	NOMBRE DE LA PRACTICA	OBJETIVO	HORAS

CRITERIOS DE EVALUACIÓN**EXÁMENES PARCIALES DEPARTAMENTALES**

Parcial	Contenido a evaluar	Periodos
I	Unidad 1	4ª Semana del Curso
II	Unidad 2	8ª Semana del Curso
III	Unidad 3	12ª Semana del Curso
IV	Unidad 4	16ª Semana del Curso

	%
Exámenes Parciales	80
Asistencias:	
Proyecto Final:	
Tareas:	20
Trabajos de Investigación:	
Prácticas de Laboratorio:	
TOTAL:	100

REQUISITOS DE ACREDITACIÓN:

- a) Tener una calificación promedio de los exámenes parciales igual o mayor a seis.
- b) 80% de asistencias al curso

FOMENTO DE VALORES:

Se inculcará en el estudiante el hábito de analizar un problema y resolverlo usando la teoría de la Variable Compleja.

BIBLIOGRAFÍA:

- R. Churchill, Variable Compleja, Mc-Graw Hill, 2a. Edición, 1982 (369 pp) (B)
- R. Churchill, Series de Fourier y Problemas de Contorno, Mc-Graw Hill, 2a. Edición 1979 (256 pp) (C)
- P. Colwell, Introducción a las Variables Complejas, Editorial Trillas, 1ª. Edición, 1976 (234 pp) (C)
- W. Derrick, Variable Compleja con Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamérica, 2a Edición, 1994 (265 pp) (C)
- P. Hsu Hwei, Análisis de Fourier, Fondo Educativo Interamericano, 2a. Edición, 1982 (274 pp) (B)
- J. Marsden, Variable Compleja, Editorial Trillas, 1ª. Edición, 1996 (573 pp) (B)
- J. Nieto, Funciones de Variable Compleja, OEA, 3ª. Edición, 1980 (95 pp) (B)
- M. Spiegel, Variable Compleja, Mc-Graw Hill, 2ª. Edición, 1981 (220 pp) (C)
- M. Spiegel, Análisis de Fourier, Mc-Graw Hill, 2ª. Edición, 1982 (191 pp) (B)
- M. Spiegel, Transformada de Laplace, Mc Graw Hill, 2ª. Edición, 1987 (261 pp) (B)
- C. Trejo, Variable Compleja, Editorial Harla, 1ª. Edición, 1974 (452 pp) (C)
12. D. Wunsch, Variable Compleja con Aplicaciones, Addison Wesley, 1ª. Edición, 1997 (660 pp) (B)
- (B) Referencia Básica
- (C) Referencia Complementaria o de Consulta