

Nombre de la UAC: Métodos Matemáticos	Objetivo general: Fortalecer los conocimientos de los métodos matemáticos en variable compleja, series, cálculo vectorial y solución de ecuaciones diferenciales.	Nivel			
		Inductivo	Formativo	Especialidad	Integral
Clave: CBISH-02				% Teoría	% Práctico
Consecuente de: N/A		Antecedente de: dinámica atmosférica, mecánica de fluidos, métodos numéricos avanzados		50	50
Congruencia con el perfil de egreso:	Conocimientos	Solución de problemas de la física en forma exacta y capacidad para definir las condiciones de frontera y valor inicial para aplicación de los modelos numéricos.			
	Habilidades	Habilidades en el desarrollo de los métodos matemáticos de los problemas de la física de flujos a superficie libre y en tuberías a presión.			
	Actitudes y Valores	Aprendizaje autónomo, reflexivo, analítico.			
Introducción: El estudiante tendrá las herramientas y conocimientos para resolver problemas de evolución que se suceden en la práctica de la ingeniería hidráulica y la mecánica de fluidos.					
Objetivos específicos del curso			Al finalizar este curso el estudiante podrá (competencias):		
1.-Motivar al estudiante en la aplicación de los métodos matemáticos para resolver problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales de problemas de valor inicial y valores en la frontera.			Solución de problemas de ecuaciones diferenciales de valor inicial y de frontera en forma exacta		
2.- Desarrollar las habilidades para la solución exacta de problemas de ingeniería hidráulica en tuberías y canales.			Resolución de ecuaciones de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales de con diversas condiciones de frontera aplicados a canales y tuberías.		
3.- Desarrollar las habilidades para la solución de problemas en la dinámica de fluidos					
Contenido temático					
Mes 1					
Semana 1					
UNIDAD 1: Análisis vectorial					
Objetivo específico: Resolver los problemas de las operaciones principales de vectores					
Tema 1.1	Propiedades elementales de vectores				
Tema 1.2	Producto escalar y vectorial				
Tema 1.3	Productos múltiples				
Tema 1.4	Diferenciación de vectores				
Semana 2					
Tema 1.5	Geometría de los espacios curvos				
Tema 1.6	Vector gradiente y operador nabla				

Tema 1.7	Integrales de línea
Semana 3	
Tema 1.8	Función potencial
Tema 1.9	Fórmulas de diferenciación
Tema 1.10	Teorema de la divergencia
Tema 1.11	Teorema de Green y Stokes
Semana 4	
UNIDAD 2: Funciones de variable compleja	
Objetivo específico: Motivar al estudiante en la aplicación de la variable compleja en la solución de los problemas de la física.	
Tema 2.1	Funciones elementales de una variable compleja
Tema 2.2	Otras funciones elementales
Tema 2.3	Funciones analíticas de una variable compleja
Tema 2.4	Integrales de línea de funciones complejas
Tema 2.5	Fórmula integral de Cauchy
Tema 2.6	Series de Taylor
Tema 2.7	Series de Laurent
Mes 2	
Semana 5	
Tema 2.8	Singularidades de funciones analíticas
Tema 2.9	Singularidades en el infinito
Tema 2.10	Residuos
Tema 2.11	Evaluaciones de integrales definidas reales
Tema 2.12	Teoremas sobre contornos al límite
Tema 2.13	Contornos indentados
Tema 2.14	Integrales que involucran puntos rama
Semana 6	
UNIDAD 3: Solución en serie de ecuaciones diferenciales	
Objetivo específico: Dar a los estudiantes las soluciones en serie de los problemas de valor inicial y valores en la frontera	
Tema 3.1	Propiedades de las series de potencias
Tema 3.2	Puntos singulares de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden
Semana 7	
Tema 3.3	El método de Frobenius
Tema 3.4	Tratamiento de casos excepcionales
Tema 3.5	Una clase particular de ecuaciones
Semana 8	
Tema 3.6	Funciones de Bessel
Tema 3.7	Propiedades de las funciones de Bessel
Mes 3	
Semana 9	
Tema 3.8	Ecuaciones diferenciales satisfechas por funciones de Bessel

Tema 3.9	Funciones Ber y Bei
Tema 3.10	Funciones de Legendre
Semana 10	
UNIDAD 4: Problemas de valores en la frontera y representación de las funciones características	
Objetivo específico: Determinar las soluciones en serie de algunos problemas de valor característico	
Tema 4.1	La cuerda rotante
Tema 4.2	Ortogonalidad de las funciones características
Tema 4.3	Expansión de funciones arbitrarias en series de funciones ortogonales
Semana 11	
Tema 4.4	Problemas de valores en la frontera que involucran ecuaciones diferenciales no homogéneas
Tema 4.5	Series de Fourier en seno y coseno
Tema 4.6	Serie de Fourier completa
Tema 4.7	Diferenciación término a término de las series de Fourier
Semana 12	
Tema 4.8	Series de Fourier-Bessel
Tema 4.9	Series de Fourier-Legendre
Tema 4.10	La integral de Fourier
Semana 13	
UNIDAD 5: Solución de ecuaciones diferenciales parciales de la física matemática	
Objetivo específico: Aplicar las diferentes técnicas de cálculo para determinar soluciones de las ecuaciones de la física matemática	
Tema 5.1	Flujo de calor
Tema 5.2	Distribución de la temperatura en estado permanente en una placa rectangular. Problema de Dirichlet
Tema 5.3	Distribución de la temperatura en estado permanente en un anillo circular
Semana 14	
Tema 5.4	Integral de Poisson. Problema de Dirichlet
Tema 5.5	Distribución axisimétrica de la temperatura en una esfera sólida. Problema de Dirichlet
Tema 5.6	Distribución de temperatura en un paralelepípedo rectangular. Problema de Dirichlet
Semana 15	
Tema 5.7	Flujo ideal sobre una esfera. Problema de Neuman
Tema 5.8	La ecuación de onda. Vibración de una membrana circular
Tema 5.9	La ecuación de calor. Flujo de calor en una barra
Semana 16	
Tema 5.10	Métodos de transformada de Laplace
Tema 5.11	Flujo supersónico de un fluido ideal compresible sobre un obstáculo
Semana 17	Reposición de sesiones, Proyectos y Evaluaciones finales
Semana 18	
Semana 19	
Semana 20	
Trámites académicos-administrativos.	
Bibliografía básica	

Hildebrand, F.B., Advanced calculus for applications, Prentice Hall, Nueva Jersey, 1976.

Stanley J. Farlow. 1993. Partial differential equations for scientists and engineers. Dover Books on Mathematics

Kaplan Wilfred. 2002. Advance calculus. 5th edition. Addison Wesley

Requisitos para impartir la Unidad de Aprendizaje:

1. Contar con la bibliografía básica
2. El estudiante debe contar con una computadora personal

Criterios de evaluación:

Examen Parcial	X
Examen Final	X
Trabajo de Investigación	X
Prácticas de laboratorio	
Proyecto Final	
Otros:	

Requisitos para acreditar la Unidad de Aprendizaje:

1. Estar inscrito oficialmente como estudiante de posgrado IMTA.
2. Haber aprobado las asignaturas que son pre-requisito de ésta.
3. Aparecer en el acta de calificaciones
4. El promedio de la asignatura deberá ser igual o mayor a 8.
5. Cumplir con todas las actividades que el profesor proponga al inicio del curso.
6. Cumplir con el reglamento del posgrado

Perfil docente:

Disciplina profesional	Doctor en Ingeniería con conocimientos en Cálculo Avanzado o materias afines
Nivel académico	Doctor
Experiencia docente	Ayudante de profesor en al menos dos semestres y acreditar técnicas de grupo, se recomienda que haya dirigido tesis de maestría o doctorado en temas relacionados al curso.
Experiencia profesional	Publicaciones, trabajos de investigación sobre el tema.