

Nombre de la UAC: Técnicas Experimentales	Objetivo general: Proporcionar a los alumnos los conocimientos fundamentales del análisis dimensional e inspeccionar modelos hidráulicos, modelos de estructuras hidráulicas, diseño de experimentos y análisis de datos de medición, técnicas experimentales e instrumentación	Nivel			
		Inductivo	Formativo	Especialidad	Integral
Clave: CBISH-03				% Teoría	% Práctico
Consecuente de: Hidráulica		Antecedente de: obras hidráulicas		50	50
Congruencia con el perfil de egreso:	Conocimientos	Conocimientos de estadística básica e hidráulica de canales y tuberías			
	Habilidades	Habilidades en el desarrollo de experimentos en laboratorio de modelos hidráulicos a escala reducido y elaboración de pruebas experimentales en prototipos			
	Actitudes y Valores	Aprendizaje autónomo, reflexivo y sistemático.			
Introducción: El estudiante tendrá las herramientas y conocimientos realizar pruebas experimentales en la hidráulica y mecánica de fluidos.					
Objetivos específicos del curso			Al finalizar este curso el estudiante (competencias):		
1.-Motivar al alumno para la aplicación de las herramientas básicas para formular parámetros adimensionales en la hidráulica y mecánica de fluidos, y resaltar su importancia en el trabajo experimental.			a) Capacidad para diseñar experimentos en laboratorio y prueba de modelos de escala reducida de modelos hidráulicos		
2.- Desarrollar las habilidades para la que el alumno maneje las herramientas básicas para el análisis de datos experimentales.			b) Elaborar protocolos de medición y capacidad para analizar datos experimentales		
3.-Desarrollar las habilidades que el alumno conozca los diferentes equipos y técnicas actuales de medición, sus aplicaciones y limitaciones de uso					
Contenido temático					
Mes 1					
Semana 1					
UNIDAD 1: Introducción					

Objetivo específico: Proporcionar al alumno un esquema general de la utilización de los modelos hidráulicos, su importancia, alcances y limitaciones	
Tema 1.1	Introducción a los Modelos Hidráulicos
Tema 1.2	Modelos matemáticos y modelos físicos
Tema 1.3	Ventajas y limitaciones de los Modelos Hidráulicos
Semana 2	
UNIDAD 2: Análisis dimensional	
Objetivo específico: Proporcionar al alumno las herramientas básicas para formular parámetros adimensionales en la hidráulica y mecánica de fluidos, y resaltar su importancia en el trabajo experimental.	
Tema 2.1	Introducción al análisis dimensional
Tema 2.2	Métodos para formar parámetros adimensionales
Tema 2.2.1	Método de π de Buckingham
Semana 3	
Tema 2.2.2	Método alternativo
Tema 2.3	Análisis Inspeccional
Tema 2.4	Ejemplos de aplicación
Semana 4	
UNIDAD 3: Teoría de modelos	
Objetivo específico: Proporcionar al alumno los fundamentos de la teoría de modelos, las leyes de semejanza o criterios de similitud más utilizados en la hidráulica, y su aplicación en flujos a presión y a superficie libre.	
Tema 3.1	Similitud: geométrica, cinemática y dinámica
Tema 3.2	Leyes de semejanza
Tema 3.2.1	Condición de Froude
Tema 3.2.2	Condición de Reynolds
Mes 2	
Semana 5	
Tema 3.2.3	Condición de Euler
Tema 3.4	Flujos a presión: Modelos de Reynolds
Tema 3.5	Flujos con superficie libre: Modelos de Froude
Tema 3.6	Construcción y Operación del Modelo
Semana 6	
UNIDAD 4: Modelos a superficie libre	
Objetivo específico: Que el alumno distinga y sepa analizar los tipos de problemas de la hidráulica más comunes con el empleo de los modelos físicos con flujos a superficie libre, conozca las condiciones de similitud, las limitaciones y restricciones en flujos en ríos y zonas costeras.	
Tema 4.1	Modelos de fondo fijo no distorsionados
Tema 4.2	Modelos de fondo fijo distorsionados
Semana 7	
Tema 4.3	Modelos de fondo móvil
Tema 4.4	Modelos con oleaje
Semana 8	

UNIDAD 5: Modelos de estructuras hidráulicas	
Objetivo específico: Proporcionar al alumno las herramientas en la modelación física de las estructuras hidráulicas, y resaltar la importancia de los efectos de escala en los resultados experimentales.	
Tema 5.1	Modelos de Obras Hidráulicas
Tema 5.2	Modelación de obras de toma
Mes 3	
Semana 9	
Tema 5.3	Modelación de Flujo en compuertas y vertedores
Tema 5.4	Modelación de Flujos de Alta velocidad
Tema 5.5	Efectos de escala
Semana 10	
UNIDAD 6: Procedimiento experimental y análisis de datos	
Objetivo específico: Que el alumno maneje las herramientas básicas para el análisis de datos experimentales.	
Tema 6.1	Procedimiento Experimental
Tema 6.2	Análisis de Errores
Tema 6.2.1	Errores en la medición y monitoreo
Semana 11	
Tema 6.2.1	Errores en la medición y monitoreo
Tema 6.2.2	Errores conceptuales
Semana 12	
Tema 6.3	Propagación de errores
Tema 6.4	Análisis de Datos
Tema 6.4.1	Análisis estadístico, Análisis gráfico
Mes 4	
Semana 13	
Tema 6.4.1	Análisis estadístico, Análisis gráfico
Tema 6.5	Verificación y rechazo de datos
Semana 14	
UNIDAD 7: Instrumentos y técnicas de medición	
Objetivo específico: Que el alumno conozca los diferentes equipos y técnicas actuales de medición, sus aplicaciones y limitaciones de uso.	
Tema 7.1	Instrumentos de medición
Tema 7.2	Instrumentos de medición de velocidad
Tema 7.2.1	Molinetes, correntímetros electromagnéticos, Medidores acústicos (ADV) Técnica de anemometría de película caliente, Velocimetría láser Anemometría(LDV), Velocimetría por imágenes de partículas (PIV)
Semana 15	
Tema 7.2.1	Molinetes, correntímetros electromagnéticos, Medidores acústicos (ADV) Técnica de anemometría de película caliente, Velocimetría láser Anemometría(LDV), Velocimetría por imágenes de partículas (PIV)
Tema 7.3	Instrumentos de medición de presión

Tema 7.4	Instrumentos de medición de gasto y volumen	
Semana 16		
Tema 7.5	Técnicas de visualización de flujo	
Tema 7.5.1	Visualización en aire, en agua, Visualización con partículas	
Tema 7.5.2	Generación de burbujas de hidrógeno	
Tema 7.5.3	Ejemplos de aplicación	
Semana 17	Reposición de sesiones, Proyectos y Evaluaciones finales	
Semana 18		
Semana 19		
Semana 20	Trámites académicos-administrativos.	
Bibliografía		
Básica	Complementaria	
Kobus, H. Hydraulic modeling, German Association for Water Resources and Improvement, Bulletin 7, Verlag Paul Parey, Berlín, 1980.	Maza A., Franco, V., Técnicas experimentales, Manual de diseño de obras civiles, A.2.15, Comisión Federal de Electricidad, México, 1983.	
Echávez, A. Introducción a los modelos de fondo fijo y a la ingeniería experimental, UNAM, CONACYT, AMH, México, 1996		
Vergara S.M. Técnicas de modelación en Hidráulica, Ediciones Alfaomega, México, 1993		
Requisitos para impartir la Unidad de Aprendizaje:		
Contar con la bibliografía básica		
El estudiante debe contar con una computadora personal		
Criterios de evaluación:		
Tareas	(X)	
Examen Parcial	(X)	
Examen Final	(X)	
Trabajo de Investigación	()	
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 o Maestro en Ingeniería con experiencia en medición y diseño de experimentos
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.