

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Hidráulica II
Carrera: Ingeniería Civil
Clave de la asignatura: CIC – 0520
Horas teoría-horas práctica-créditos: 4 2 10

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de La Paz del 6 al 11 de Diciembre de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería en Civil de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería en Civil.
Institutos Tecnológicos de Chilpancingo, Durango, Tepic y Villahermosa.	Academias de la carrera de Ingeniería en Civil.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo del 11 al 15 de Abril de 2005.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería Civil.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería Civil.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otra asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Hidráulica I	Hidrodinámica Fundamentos de hidráulica experimental Interpolación de	Alcantarillado	Proyecto de una red de alcantarillado para aguas residuales.
Métodos Numéricos	Interpolación y aproximación Integración numérica		Sistema de alcantarillado para aguas pluviales

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado.

- Proporcionar la fundamentación teórico-metodológica de la hidráulica de canales para ser aplicada en el aprovechamiento de los recursos hidráulicos.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Conocerá los fundamentos del flujo uniforme y variado, así como los principios básicos de energía y fuerza específica para aplicarlos en proyectos de alcantarillado, obras hidráulicas y de riego.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Flujo uniforme	1.1 Antecedentes. 1.1.1 Características generales del flujo a superficie libre. 1.1.2 Establecimiento del flujo uniforme 1.1.3 Ecuaciones de fricción 1.1.4 Estimación de coeficientes de resistencia 1.2 Cálculo de flujo uniforme 1.2.1 Cálculo del tirante y velocidad normal. 1.2.2 Pendiente normal 1.2.3 Canales con sección y rugosidad compuesta

		<p>1.2.4 Cálculo del flujo en la unión de cauces</p> <p>1.3 Diseños de canales</p> <p>1.3.1 Diseños de canales revestidos</p> <p>1.3.2 Diseños de canales no revestidos.</p>
2	Energía específica	<p>2.1 Principio de energía</p> <p>2.1.1 Definición de energía específica.</p> <p>2.1.2 Curvas de energía específica.</p> <p>2.1.3 Flujo subcrítico, crítico y supercrítico</p> <p>2.2 Flujo crítico</p> <p>2.2.1 Cálculo del tirante crítico</p> <p>2.2.2 Ocurrencia del flujo crítico</p> <p>2.2.3 Número de Fraude</p> <p>2.3 Aplicaciones</p> <p>2.3.1 Escalones</p> <p>2.3.2 Contracciones</p> <p>2.3.3 Ampliaciones</p> <p>2.3.4 Cambios de sección</p> <p>2.3.5 Canales Parshall</p> <p>2.3.6 Alcantarillas</p> <p>2.4 Transiciones y curvas en régimen subcrítico</p> <p>2.5 Geometría y pérdidas en una transición</p> <p>2.6 Geometría y pérdida en una curva</p>

3	Fuerza específica	<p>3.1 Impulso y cantidad de movimiento</p> <p>3.1.1 Fuerza hidrodinámica</p> <p>3.1.2 Función momentum o de fuerza específica</p> <p>3.1.3 Análisis de la curva M – Y.</p> <p>3.2 Salto hidráulico</p> <p>3.2.1 Salto hidráulico en canales de cualquier sección</p> <p>3.2.2 Salto hidráulico en canales rectangulares, trapeziales, triangulares, circulares y de herradura.</p> <p>3.2.3 Longitud del salto hidráulico</p> <p>3.3 Disipadores de energía</p> <p>3.3.1 Tanques de amortiguación</p> <p>3.3.2 Salto de SKY</p>
4	Flujo gradualmente variado	<p>4.1 Clasificación de perfiles</p> <p>4.1.1 Ecuación dinámica</p> <p>4.1.2 Tipos de perfiles</p> <p>4.2 Métodos de integración de la ecuación dinámica</p> <p>4.2.1 Método de integración directa</p> <p>4.2.2 Método de integración grafica</p> <p>4.2.3 Método del paso estándar</p> <p>4.2.4 Método del paso directo</p> <p>4.3 Flujo espacialmente variado</p>

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Bases teóricas de Hidrostática, Hidrodinámica e Hidráulica experimental
- Integración numérica.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Visitas a laboratorios de hidráulica
- Visitas a estructuras hidráulicas
- Asistencia a conferencias, congresos y otros eventos académicos relacionados con la asignatura.

- Exhibición de videos y fotografías
- Uso software educativos
- Taller de ejercicios
- Consulta en diversas fuentes de información.
- Realizar prácticas de laboratorio.
- Elaborar resúmenes de artículos técnicos, mapas conceptuales, cuadros sinópticos

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes escritos.
- Reportes de prácticas.
- Reportes de conferencias, congresos y otros eventos académicos.
- Revisión de reportes de visitas a centros de investigación y laboratorios.
- Revisión de reportes de visitas a estructuras hidráulicas construidas.
- Tareas extra-clase.
- Revisión de ejercicios resueltos en talleres
- Revisión de trabajos de consulta

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Flujo uniforme

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante conocerá las variables fundamentales del flujo en canales y sus aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Sintetizar en un cuadro sinóptico las características del flujo en canales. • Realizar presentación de las secciones hidráulicas de diseño típicas. • Resolver ejercicios de flujo uniforme. • Resolver problemas de diseño de canales revestidos aplicando los métodos de sección óptima y USBR. • Diseñar canales no revestidos utilizando los métodos de fuerza tractiva y velocidad máxima permisible. • Realizar resúmenes de artículos técnicos. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.

Unidad 2.- Energía Especifica

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá los conceptos de energía específica en el análisis del flujo en canales y los aplicará.	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar un mapa conceptual o cuadro sinóptico acerca de los principios que rigen la energía específica en canales.• Clasificar al flujo con base en las curvas de energía específica.• Consultar en fuentes de información el desarrollo del flujo crítico y elaborar un resumen para su discusión grupal.• Resolver problemas de flujo crítico de manera convencional y con ayuda de software.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Unidad 3.- Fuerza Específica

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará el principio de la cantidad de movimiento en la derivación de las ecuaciones del salto hidráulico y su utilización en el diseño de disipadores de energía.	<ul style="list-style-type: none">• Clasificar en un mapa conceptual o cuadro sinóptico los tipos de salto hidráulico.• Realizar una presentación acerca de los disipadores de energía.• Efectuar resúmenes de artículos técnicos de revistas especializadas.• Resolver en equipos de trabajo, problemas de salto hidráulico de manera convencional y con ayuda de software.• Realizar ejercicios de cálculo de tanques amortiguadores• Cálculos de empuje en pilas y en transiciones.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Unidad 4.- Flujo Gradualmente Variado

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá las causas que originan la formación del flujo gradualmente variado y su influencia en las estructuras hidráulicas. Identificará y aplicará los métodos de integración de la ecuación dinámica del flujo gradualmente variado para obtener los perfiles de flujo.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar un resumen donde se clasifiquen los tipos y características de los perfiles de flujo.• Definir y explicar la formación de los perfiles de flujo en las estructuras hidráulicas.• Resolver ejercicios de obtención de perfiles de flujo de manera convencional y con apoyo software.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14.

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Gardea Villegas, Humberto. *Hidráulica de Canales*. Facultad de Ingeniería UNAM: Fundación ICA, 3ra. edición, 1999.
2. Naudascher, Eduard. (2000). *Hidráulica de canales* Limusa- Noriega Editores.
3. French, Richard H. *Hidráulica de Canales Abiertos*. McGraw – Hill, 1ra. Edición, 1988.
4. Chow, Ven Te. *Hidráulica de Canales Abiertos*. McGraw – Hill, 1994.
5. Chanson, Hubert. *Hidráulica de Flujo en Canales Abiertos*. McGraw – Hill, 2002.
6. Sotelo Ávila, Gilberto. *Apuntes de Hidráulica II*. Facultad de ingeniería UNAM.
7. Manual de Diseño de Obras Civiles: *Escurrimiento a superficie libre*. Comisión Federal de Electricidad, 1980.
8. Manual de Diseño de Obras Civiles: *Hidráulica Fluvial*. Comisión Federal de Electricidad, 1980.
9. Henderson, F. M. *Open Channel Floor*. McMillan Publishing, 1964.

10. www.imta.mx
www.cna.gob.mx
www.semarnat.gob.mx
www.asce.org.us
www.bivitec.org.mx
11. Revista: "*Ingeniería Hidráulica en México*". Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
12. Revista: "*Tlálloc*". Asociación Mexicana de Hidráulica
13. Revista: "*Ingeniería Investigación y Tecnología*". Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México
14. Revista: "*Investigación Hoy*". Instituto Politécnico Nacional.

11.- PRÁCTICAS

- 1 Tipos de flujo
- 2 Determinación del coeficiente de rugosidad de Manning (n).
- 3 Energía específica:
 - Escalones
 - Contracciones
 - Cambios de sección
- 4 Salto Hidráulico
- 5 Flujo por un canal Parshall
- 6 Determinación del perfil de la superficie libre aguas arriba y aguas abajo de una compuerta.
- 7 Determinación del perfil de la superficie libre aguas arriba de una caída
- 8 Cálculo del perfil de la superficie libre aguas arriba de una cortina vertedora.