

Objetivo: Analizar el flujo permanente a superficie libre con base en los principios y ecuaciones básicas de la Hidráulica.

Comprender los conceptos más importantes que se emplean en el estudio de arrastre de sedimentos en cauces.

Sesión	Fecha	Temas y Subtemas
1	lunes 5 de agosto de 2019	1. CONCEPTOS Y PRINCIPIOS BASICOS
2	miércoles 7 de agosto de 2019	<i>1.1 Flujo a superficie libre.*</i>
3	viernes 9 de agosto de 2019	<i>1.2 Geometría de la sección. Pendiente longitudinal. Canal prismático.*</i>
4	lunes 12 de agosto de 2019	<i>1.3 Tipos de flujo a superficie libre.*</i> 1.4 Ecuaciones fundamentales del flujo unidimensional permanente. 1.5 Distribución de la velocidad en la sección. 1.6 Distribución de la presión en flujos rectilíneo y curvilíneo.
5	miércoles 14 de agosto de 2019	2. FLUJO UNIFORME
6	viernes 16 de agosto de 2019	2.1 Condiciones para que se establezca el flujo uniforme.
7	lunes 19 de agosto de 2019	2.2 Fórmulas de Chézy y Manning.
8	miércoles 21 de agosto de 2019	2.3 Variables que influyen en el factor n de Manning
9	viernes 23 de agosto de 2019	2.4 Cálculo del flujo uniforme
10	lunes 26 de agosto de 2019	2.5 Secciones trapecial y circular.
11	miércoles 28 de agosto de 2019	<i>2.6 Sección hidráulica más eficiente.*</i>
12	viernes 30 de agosto de 2019	2.7 Canales de sección compuesta. 7.3 Esfuerzo cortante en el lecho; 7.6 Diseño para evitar la erosión.
13	lunes 2 de septiembre de 2019	3. ENERGÍA ESPECÍFICA
14	miércoles 4 de septiembre de 2019	3.1 Concepto de energía específica.
15	viernes 6 de septiembre de 2019	
16	lunes 9 de septiembre de 2019	3.2 Curva de energía específica-tirante (E-y) para un gasto determinado. Sección crítica.
17	miércoles 11 de septiembre de 2019	3.3 Flujos crítico, subcrítico y supercrítico. 3.4 Pendientes crítica, subcrítica y supercrítica.
18	viernes 13 de septiembre de 2019	<i>3.5 Celeridad de onda.*</i>
19	miércoles 18 de septiembre de 2019	3.6 Curva gasto-tirante (Q-y) para una energía específica constante. Condición de gasto máximo.
20	viernes 20 de septiembre de 2019	3.7 Flujo en una transición con variación del fondo o de la sección transversal.
21	lunes 23 de septiembre de 2019	PRIMER PARCIAL Temas 1, 2 y 3
22	miércoles 25 de septiembre de 2019	4. SALTO HIDRÁULICO
23	viernes 27 de septiembre de 2019	4.1 Condiciones para la formación del salto hidráulico.
24	lunes 30 de septiembre de 2019	4.2 Tirantes conjugados. Solución general. Soluciones para distintas geometrías de la sección.
25	miércoles 2 de octubre de 2019	
26	viernes 4 de octubre de 2019	4.3 Características básicas: tipos según el número de Froude, longitud, pérdida de energía y eficiencia.
27	lunes 7 de octubre de 2019	4.4 Salto hidráulico sumergido después de un vertedor o una compuerta.
28	miércoles 9 de octubre de 2019	
29	viernes 11 de octubre de 2019	4.5 Control del salto hidráulico mediante estructuras en el fondo. Tanque amortiguador.
30	lunes 14 de octubre de 2019	
31	miércoles 16 de octubre de 2019	5. FLUJO GRADUALMENTE VARIADO
32	viernes 18 de octubre de 2019	5.1 Ecuación dinámica.
33	lunes 21 de octubre de 2019	5.2 Características y clasificación de los perfiles de flujo.
34	miércoles 23 de octubre de 2019	
35	viernes 25 de octubre de 2019	5.3 Secciones de control.
36	lunes 28 de octubre de 2019	5.4 Perfiles en canales de sección constante con cambios de pendiente.
37	miércoles 30 de octubre de 2019	5.5 Cálculo de perfiles. Método de diferencias finitas.
38	lunes 4 de noviembre de 2019	5.6 Ubicación del salto hidráulico.
39	miércoles 6 de noviembre de 2019	<i>5.7 Uso de herramientas computacionales.*</i>
40	viernes 8 de noviembre de 2019	SEGUNDO PARCIAL. Temas 4 y 5
41	lunes 11 de noviembre de 2019	6. TRANSICIONES
42	miércoles 13 de noviembre de 2019	6.1 Diseño de transiciones en régimen subcrítico.
43	viernes 15 de noviembre de 2019	6.2 Aspectos generales en el diseño de transiciones en régimen supercrítico 6.3 Curvas horizontales y verticales 6.4 Dispositivos de aforo en canales
44	miércoles 20 de noviembre de 2019	7. ASPECTOS GENERALES DEL TRANSPORTE DE SEDIMENTOS
45	viernes 22 de noviembre de 2019	7.1 Aspectos generales del transporte de sedimentos. <i>7.2 Factor n de Manning en función de la granulometría.*</i> 7.3 Esfuerzo cortante en el lecho. (en tema 2) 7.4 Velocidad al cortante. Número de Reynolds de la partícula. 7.5 Principio del arrastre. Curva de Shields <i>7.5 Principio del arrastre. Curva de Shields*</i> 7.6 Diseño para evitar la erosión. (en tema 2)
1ª. Semana de exámenes finales		TERCER PARCIAL. Temas 6 y 7
2ª. Semana de exámenes finales		ÚNICO EXAMEN FINAL completo

TAREAS: Investigación escrita sobre los temas señalados en rojo*

Bibliografía:

1. CHOW, Ven Te; *Open-Channel Hydraulics*; Mc. Graw Hill, New York 1959
2. SOTELO ÁVILA, G; *Hidráulica de canales*; Facultad de Ingeniería, UNAM, 2002
3. GARCÍA, F. M., MAZA A. J; *Manual de Ingeniería de ríos, Series del Instituto de Ingeniería UNAM: Origen y propiedades de los sedimentos (601), Inicio de movimiento y acorazamiento (592), Transporte de sedimentos (584)*; México 1997.
4. STURM, Terry W.; *Open Channel Hydraulics*; 1a edición, Mc. Graw Hill, 2001

Bibliografía

5. COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELÉCTRICAS; *Manual de Diseño de Obras Civiles. Hidráulica Fluvial*; Hidrotecnia, México 1981

complementaria:

6. FRENCH, Richard; *Hidráulica en Canales Abiertos*; México Mc. Graw Hill, 1988
7. SOTELO ÁVILA, Gilberto.; *Apuntes de Hidráulica II*; Facultad de Ingeniería, UNAM, 2001