



Planificaciones

6909 - Hidráulica Fluvial y Marítima

Docente responsable: HOPWOOD HAROLDO JUAN

OBJETIVOS

En Hidráulica Fluvial y Marítima se enseñan los conceptos elementales de esas dos Hidráulicas, que deben servir de base a la enseñanza de las Ingenierías Fluvial y Marítima. La temática de estas Ingenierías se ofrece parcialmente, dispersa en varias asignaturas optativas que se ofrecen en el Departamento de Hidráulica. En la propuesta Curricular de Ingeniería Civil se contempla específicamente la posibilidad de adquirir con mayor amplitud las tecnologías derivadas de esta Asignatura a través de las correspondientes "Ingenierías".

CONTENIDOS MÍNIMOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Hidráulica Fluvial. Propiedades de las partículas y el sedimento. Iniciación del movimiento. Erosión del sedimento. Transporte del sedimento. Morfología Fluvial: el cauce estable. Formas de fondo y resistencia al escurrimiento. Evolución del cauce. Ingeniería Fluvial.

Hidráulica Costera. Introducción a la Hidráulica Costera. Teorías de olas. Comportamiento de las olas. Procesos litorales. Mareas.

PROGRAMA ANALÍTICO

A. Hidráulica Fluvial

- 1- Introducción. Canales. Régimen permanente y uniforme: Fórmula de Chezy. Fórmulas para el coeficiente de rugosidad y de Darcy-Weissbach. Regímenes permanente y gradualmente variado; impermanente y gradualmente variado. Ecuaciones de Saint Venant uni y bidimensionales. Cauces de fondo móvil. Los cauces aluvial y no aluvial. Análisis dimensional del escurrimiento en cauces de fondo móvil. Ecuación de continuidad sedimentológica. Sistema de simultánea de ecuaciones representativas del flujo agua - sedimento. Desacople de las ecuaciones hidrodinámicas y sedimentológicas. Panorama presente y futuro de la Hidráulica Fluvial.
- 2- Propiedades de las partículas: Tamaño, forma, velocidad de caída laminar y turbulenta; influencia del contorno y otras partículas, floculación, etc. Propiedades del sedimento. Granometría: muestreo, análisis de laboratorio, parámetros estadísticos. Sedimentación y compactación en embalses. Sedimentos cohesivos y granulares.
- 3- Iniciación de movimiento. Definiciones de iniciación. Diagrama de Shields. Teoría mecanicista de White. Diagrama de Lane. Cauces estables. Cálculo de cauces estables.
- 4- Erosión de sedimentos. Erosión por chorros y a pie de vertederos. Erosión por estrechamiento de cauces. Erosión en puentes: generalizada, por estrechamiento, a pie de pilas y alas de puentes. Erosión en curvas.
- 5- Transporte de sedimentos. Medición del transporte: carga de lavado o foránea, carga de fondo en suspensión y carga de fondo o lecho. Fórmulas de transporte de fondo. Teorías de la suspensión del sedimento. Fórmulas de transporte total (suspensión y fondo).
- 6- Morfología fluvial. Geomorfología: Tipo de ríos: recto, meandroso, anastomosado, entrelazado y mixtos. Predicción de los tipos de ríos y sus geometrías. Caudal formativo del cauce. Fórmulas empíricas de "régimen", para la estimación de la morfología (geometría y pendiente) de cauces estables y su resistencia al escurrimiento: fórmulas de Lacey, Simons y Albertson y Blench.
- 7- Morfología del lecho - Análisis unidimensional. Tipos de formas de fondo; identificación y diagramas. Resistencia al escurrimiento: de grano (superficial) y de forma (por las formas). Predictores Q/H (V/H), Einstein - Barbarossa; Engelund, van Rijn. Métodos extremales para la estimación de la morfología fluvial estable; Método de Chang.
- 8- Evolución de cauces. Ecuación de continuidad sedimentológica. Modelos unidimensionales de evolución de cauces y algunas simplificaciones usuales. Modelos bi y tridimensionales de evolución de cauces: introducción.
- 9- Introducción a la Ingeniería Fluvial. Corrección y regulación de cauces. Protección de márgenes y lechos. Estabilidad de estructuras.

B. Hidráulica Costera

- 1- Introducción a la Hidráulica Costera. Teoría de las olas: olas de pequeña amplitud. Teorías de mayor orden: Stokes y olas conoidales; teoría de la función de corriente.
- 2- Olas. Refracción, difracción y reflexión del oleaje. Rompiente. Pronóstico de las olas debidas al viento. Acción de las olas sobre estructuras.
- 3- Procesos litorales. Sedimentos. Clima de olas litorales. Influencia de las olas sobre el sedimento. Corrientes litorales. Deriva litoral. Balance sedimentológico. Fórmulas de transporte. Perfil de playa.
- 4- Mareas. Marea oceánica, astronómica y meteorológica. Análisis armónico de mareas. Propagación de mareas en mares, estuarios y canales.

BIBLIOGRAFÍA

Hidráulica Fluvial

- 1) ASCE (2008): Sedimentation Engineering. ASCE Practice Manual # 101.
- 2) Chang, H. H. (1988): Fluvial Processes in River Engineering. Krieger Publishing Co.
- 3) Chien, N. y Wan, Z. (1999): Mechanics of Sediment Transport. ASCE Press.
- 4) Henderson, F.M. (1966): Open Channel Flow. Macmillan.
- 5) Raudkivi, A. J. (1992): Mechanics of Sediment Transport. McGraw-Hill, Co.
- 6) van Rijn, L.C. (1994): Principles of Fluid Flow and Surface Waves in Rivers, Estuaries, Seas and Oceans, Aqua Publications.
- 7) Yalin, M.S. (1992): River Mechanics. Pergamon Press, 1992.
- 8) Yang, C. Ted (1996): Sediment Transport - Theory and Practice. McGraw-Hill, Co.
- 9) Cátedra de Hidráulica Fluvial y Marítima (1992 - pte): Apuntes y traducciones por tema.

Hidráulica Marítima

- 1) A.T.Ippen, 1966, Estuary and Coastline Hydrodynamics, Mc Graw Hill.
- 2) J.W.Kamphuis, 2000, Introduction to coastal engineering and management, World Scientific.
- 3) US Corp of Engineers (1992): Shore Manual. U.S. Government Publication Office, Wash.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Exposición de los distintos temas en Clases (pizarrón, proyecciones, material impreso). Ejercitación mediante resolución de problemas y trabajos prácticos. Prácticas de Laboratorio de Hidráulica. Evaluación: dos (2) evaluaciones teórico - prácticas, una al promediar el cuatrimestre y otra al final; control de asimilación de conocimientos mediante formularios de "respuesta múltiple" (1 por tema); calificación de trabajos prácticos e informes de prácticas de Laboratorio. Calificación: 70 % corresponde a las evaluaciones teórico - prácticas; 30 % corresponde a evaluaciones por formularios de "respuesta múltiple", trabajos prácticos e informes de prácticas de Laboratorio.

Modalidad de Evaluación Parcial

Se elabora una carpeta de trabajos prácticos con predominio de trabajos con datos individuales. Se desarrollan dos prácticos de laboratorio para Hidráulica Fluvial (caída de partículas e iniciación del movimiento).
Luego del desarrollo de cada tema teórico de Hidráulica Fluvial se toma un multiple-choice conceptual.

Se toma una Evaluación Parcial de evaluación teórico – práctico conforme al siguiente detalle :

Evaluación Parcial: Incluye los Temas 1-4 de HF y 1-2 de HM.

Evaluación Integradora: Incluye los Temas 1 a 8 de HF y 1-4 de HM.

Opcional: Segunda Evaluación Parcial: Incluye los Temas 5-8 de HF y 3-4 de HM

Aprobación cursada: Todos los formularios de "respuesta múltiple" aprobados; Prácticos de Laboratorio aprobados, y la Carpeta de Prácticos y Ejercicios aprobados.

Calificación de la Cursada : Promedio de formularios de "respuestas múltiples" (66 %), Prácticos de Laboratorio, y Carpeta de Prácticos y Ejercicios (33 %).

Aprobación de la materia:

- Promedio de: la Evaluación Parcial (35 %), la Evaluación Integradora (35 %) y la Calificación de la Cursada (30 %).

- Promedio de: la Evaluación Recuperatoria Aprobada (35 %), la Evaluación Parcial o Integradora (35 %) y la Calificación de la Cursada (30 %).

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 27/08 al 01/09	HF- Tema 1- Introducción					HF-ASCE Manual: Sedimentation Eng.
<2> 03/09 al 08/09	HF- Tema 2- Propiedades Partículas HM- Ondas de pequeña amplitud: función potencial.	Introducción			29-Ago-12	HM - Shore Protection Manual, Cuerpo de Ings USA. 2001.
<3> 10/09 al 15/09	HF- Tema 2- Propiedades HM - Ondas de pequeña amplitud : velocidades orbitales, distribución de presiones.	HF1- Propiedades de Partículas.	Lab. Caída de Partículas		05-Sep-12	Apuntes Cátedra
<4> 17/09 al 22/09	HF- Tema 3- Iniciación del Movimiento. HM- Ondas de pequeña amplitud, celeridad de grupo, flujo de energía, bajío.	HF2- Propiedades Sedimentos			12-Sep-12	
<5> 24/09 al 29/09	HF- Tema 3- Canales estables HM- Ondas de pequeña amplitud: rotura, reflexión, transmisión y trepada de oleaje.	HF3- Iniciación de movimiento.	Lab. Iniciación del movimiento		19-Sep-12	
<6> 01/10 al 06/10	HF- Tema4 – Erosión del cauce y fondo. HM- Generación de olas por viento	HF4- Canales estables	Lab. Iniciación del movimiento		26-Sep-12	
<7> 08/10 al 13/10	HF – Tema 4. Erosión HM- Refracción de oleaje	Erosión chorros y pilas de puentes. Sala comp. (Modelo HEC RAS- Erosión local)			03-Oct-12	
<8> 15/10 al 20/10	HF – Tema 5. Transporte		Lab. Erosión a pie de pilas			

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	sedimentos. HM- Difracción de oleaje					
<9> 22/10 al 27/10	HF- Tema 5. Transporte de sedimentos. Carga de fondo HM – Acción del oleaje sobre estructuras					
<10> 29/10 al 03/11	Evaluación Parcial	HF5 - Aplicación de fórmulas de transporte	Lab. Erosión a pie de pilas		24-Oct-12	
<11> 05/11 al 10/11	HF - Tema 5. Transporte de sedimentos – Suspensión y carga total HM- Estabilidad de enrocados sometidos a oleaje	HF5 - Aplicación de fórmulas de transporte			31-Oct-12	
<12> 12/11 al 17/11	HF - Tema 6: Morfología fluvial - teorías de régimen HM-Mareas, génesis	HF6 - Aplicación de fórmulas de régimen			7-Nov-12	
<13> 19/11 al 24/11	HF - Temas 7: Formas de fondo; Predictores Q/H HF - Tema 8: Evolución de cauces: modelos unidimensionales HM - Mareas, cálculo	HF7- Aplicación de Predictores a ríos en Argentina			14-Nov-12	
<14> 26/11 al 01/12	HF - Tema 8: Evolución de cauces: modelos 2 y 3 dim. HM- Transporte litoral	HF8 - Cálculo de cauces estables.			21-Nov-12	
<15> 03/12 al 08/12	HF - Tema 9: Introducción a la Ingeniería Fluvial. HM- Morfología de costas					

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<16> 10/12 al 15/12	Clase Consulta Parcial integrador					

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	10	22/10	15:00	311
2º	12	05/11	15:00	311
3º	14	19/11	15:00	311
4º	15	26/11	15:00	311