UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2010/11

Identificación y características de la asignatura					
Código				Créditos ECTS	**6**
Denominación	**Ampliación de Hidráulica**				
Titulaciones	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil – Construcciones Civiles por la Universidad de Extremadura.				
Centro	Escuela Politécnica				
Semestre	1º	Carácter	Obligatorio		
Módulo	**Formación común a la rama civil**				
Materia	"Ingeniería hidráulica"				
Profesor/es					
Nombre		Despacho	Correo-e	Página web	
Miguel Soriano Barroso		15 O.P.	msoriano@unex.es		
Área de conocimiento	**Ingeniería Hidráulica**				
Departamento	**Construcción**				
Profesor coordinador (si hay más de uno)					

Competencias
Profesionales (generales) C1, C4, C5, C7 y C8.
Transversales T1, T2, T3, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T16 y T17.
Específicas de módulo (competencias disciplinares) CC8

Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
Ampliación de los conceptos y aspectos técnicos relacionados con la Hidráulica. Hidroestática. Cinemática. Dinámica. Movimiento turbulento en tuberías. Corrientes líquidas en tuberías en presión. Flujo en régimen libre. Movimiento permanente y uniforme en canales.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: **Ampliación de conocimientos de Hidrostática**. Contenidos del tema 1: Presión Hidrostática: Aplicaciones de los vasos comunicantes. Prisma de empuje. Cálculo de empujes sobre paredes planas. Cálculo de empujes sobre superficies curvas. Flotación: Condiciones de equilibrio de los cuerpos flotantes. Subpresión en las obras hidráulicas.
Denominación del tema 2: **Ampliación de conocimientos de Teorema de Bernoullí** Contenidos del tema 2: Interpretación del teorema de Bernoullí. Potencia de un salto hidráulico. Tipos de pérdida de carga. Causas de las pérdidas de carga. Importania de las pérdidas de carga. Perfil hidráulico: sus elementos fundamentales.

Denominación del tema 3: **Ampliación de conocimientos del movimiento uniforme en canales y tuberías.** Contenidos del tema 3: Curva de descarga en canales. Factores que influyen en el escurrimiento de canales: Rugosidad, radio hidráulico, pendiente. Ecuación del movimiento uniforme en canales. Canal de mejor rendimiento hidráulico, teórico. Factores que influyen en el escurrimiento de tuberías: Número de Reynolds, rugosidad, radio hidráulico, pérdida de carga unitaria, presión. Ecuación del movimiento uniforme en tuberías. Estudio del movimiento uniforme en tuberías, en base al número de Reynolds.
Denominación del tema 4: **Fórmulas empíricas del movimiento uniforme en canales y tuberías.** Contenidos del tema 4: Canales: Fórmula y Ganguillet y Kutter. Nueva fórmula de Bazin. Fórmula de Manning. Cálculo de la velocidad y el gasto. Cálculo del calado o altura normal. Cálculo de la pendiente. Cálculo de las dimensiones de un canal. Curvas de descarga. Tuberías: Fórmula de Sonier. Fórmula de Hazen-Williams. Fórmula de manning. Fórmulas para tubos de amianto-cemento. Cálculo en base al número de reynolds R_e. Cálculo de la pérdida de carga. Cálculo del gasto y la velocidad. Cálculo del diámetro.
Denominación del tema 5: **Canales: Estudio de Bernoullí o energía específica.** Contenidos del tema 5: Bernoullí en un canal rectangular. Bernoullí en un canal trapecial. Escurrimiento crítico. Torrentes y ríos. Pendientes fuertes y pendientes suaves. Cálculo de la altura crítica hc, en canales rectangulares. Relación entre la altura y la velocidad críticas en un canal rectangular. Relación entre la altura y el bernoullí críticos, en un canal rectangular. Crisis (o condición de escurrimiento crítico) en un canal cualquiera. Régimen de un canal.
Denominación del tema 6: **Canales: Movimiento gradualmente variado.** Contenidos del tema 6: Movimiento variado en un canal. Casos de movimiento gradualmente variado.
Denominación del tema 7: **Canales: Resalto hidráulico.** Contenidos del tema 7: Resalto hidráulico. Elementos importantes de un resalto. Teoría del resalto. Resalto en un canal rectangular. Resalto en un canal trapecial. Resalto en un canal circular.
Denominación del tema 8: **Escurrimiento por orificios.** Contenidos del tema 8: Orificios: definiciones. Pequeños orificios en pared plana delgada (desagüe libre). Pequeños orificios en pared gruesa (desagüe libre). Grandes orificios rectangulares en pared plana delgada (desagüe libre). Grandes orificios de cualquier forma, en pared plana delgada (desagüe libre). Grandes orificios rectangulares en pared gruesa (desagüe libre). Grandes orificios de cualquier forma, en pared gruesa (desagüe libre). Orificios sumergidos. Escurrimiento bajo compuertas.
Denominación del tema 9: **Escurrimiento por vertederos.** Contenidos del tema 9: Vertederos: definiciones. Clasificaciones de los vertederos. Vertederos rectangulares libres en pared delgada, sin contracción lateral. Vertederos triangulares libres, en pared delgada. Vertederos rectangulares, no libres, en pared delgada, sin contracción lateral. Vertederos rectangulares libres, en pared delgada, con contracción lateral. Vertederos rectangulares en pared gruesa, sin contracción lateral, sin influencias de aguas abajo y sin velocidad inicial. Vertederos rectangulares en pared gruesa, sin contracción lateral y con influencia de de aguas abajo. Vertederos redondeados, usados ordinariamente en obras hidráulicas. Perfil Creager. Vertederos oblícuos en planta, respecto a la dirección de la corriente. Vertederos circulares en planta. Vertederos con umbrales a distinta altura. Vertederos (aliviaderos) laterales.
Denominación del tema 10: **Singularidades en tuberías.** Contenidos del tema 10: Tipos de singularidades en tuberías. Estrangulamientos y boquillas al final de una tubería. Ensanchamientos. Estrechamientos. Entrada a un tubo

desde un depósito. Estrangulamientos seguidos de tubería. Cambios de dirección. Derivaciones. Confluencias. Llaves y válvulas.
Denominación del tema 11: **Singularidades en canales.** Contenidos del tema 11: tipos de singularidades. Estrechamientos. Ensanchamientos. Estrangulamientos. Cambios de pendiente. Cambio de rugosidad. Derivaciones. Confluencias. Canal colector o canal de pie de aliviadero. Canal con una aportación lateral brusca. Cambios de dirección: curvas y codos.
Denominación del tema 12: **Redes de tuberías.** Contenidos del tema 12: Tipos de redes de tuberías. Expresión de la pérdida por rozamiento general, a lo largo de una tubería. Datos e incógnitas existentes en el cálculo. Criterio para no tener en cuenta las singularidades. Tubería única, con singularidades. Redes ramificadas. Redes reticuladas. Redes intersticiales: subpresión en las obras hidráulicas.
Denominación del tema 13: **Sifones.** Contenidos del tema 13: Funcionamiento de los sifones. Altura de aspiración. Cálculo de un sifón. Proyecto de un sifón. Línea piezométrica cortando una tubería. Sifones invertidos.
Denominación del tema 14: **Elevación de agua.** Contenidos del tema 14: Consideraciones generales. Partes o elementos fundamentales de una estación elevadora. Estudio hidráulico. Altura geométrica y altura manométrica. Ejemplo de cálculo de una elevación. Potencia de un grupo motobomba. Gráfico para la elección del tamaño de una bomba. Ejemplo de cálculo de la potencia del motor y del diámetro de una bomba.
Denominación del tema 15: **Presiones y fuerzas dinámicas.** Contenidos del tema 15: Chorro que choca contra una superficie. Empuje hidráulico en una curva de una tubería. Reacción de los chorros. Presiones sobre cuerpos sumergidos. Golpe de ariete. Potencia hidráulica. Amortiguación de energía.
Denominación del tema 16: **Movimiento impermanente en canales y tuberías (ondas y golpe de ariete).** Contenidos del tema 16: Movimiento variable o impermanente: definición. Clasificación del movimiento impermanente: Movimiento impermanente lentamente variable, movimiento impermanente rápidamente variable. A) Movimiento impermanente en canales: Ondas en canales. Cálculo de ondas en canales: Velocidad de propagación, altura de la onda. Altura de las ondas al cambiar el ancho del canal. B) Movimientos impermanentes en tuberías: Estudio aproximado del cierre gradual de una válvula. Estudio aproximado de la apertura gradual de una válvula. Cierre instantáneo de una válvula. Cierres rápidos y cierres lentos. Chimenea de equilibrio.
Denominación del tema 17: **Aforos y otras mediciones hidráulicas.** Contenidos del tema 17: Mediciones de presión en tuberías y depósitos. Medición de la cota de nieve libre. Medición de superficies. Medición de volúmenes. Medición de velocidades. Medición de caudales (aforos). Medición del coeficiente de rugosidad de una aducción. Medición de pérdidas de carga.
Denominación del tema 18: **Saltos hidroeléctricos.** Contenidos del tema 18: Centrales de pasada o de caudal fluyente. Centrales o saltos de embalse. Disposición general de un salto de pie de presa. Presas.
Denominación del tema 19: **Cálculo estático de una presa de gravedad.** Contenidos del tema 19: Factores que intervienen: Desfavorables o volcadores, favorables o estabilizadores, comentarios. Condiciones de estabilidad. Procedimiento de cálculo. Coeficiente de seguridad al deslizamiento. Movimientos sísmicos: A embalse lleno, a embalse vacío.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	**Total**	**GG**	**SL**	**TP**	**EP**
Presentación		1			0
1		3			4,5
2		2			3
3		3			4,5
4		4			6
5		4			6
6		2			3,5
7		4			6
8		3			4,5
9		3			4,5
10		4			6
11		3			4,5
12		3			4,5
13		2			3
14		4			6
15		2			3
16		3			4,5
17		3			4,5
18		3			4,5
19		4			7,00
Evaluación del conjunto		60			90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Sistemas de evaluación

Instrumentos de evaluación
Para poder presentarse a la evaluación final deberá haber superado previamente los trabajos prácticos que se exijan.
(EE) Evaluación final escrita.

- (ET) Examen escrito de teoría.
- (EP) Examen escrito de problemas.

Es necesario superar ambos exámenes.

Bibliografía y otros recursos

HIDRÁULICA TEORÍA

- Gilberto Sotelo Avila, “Hidráulica general”. Editorial Limusa, S.A., 1974.
- Víctor L. Streeter y E. Benjamín Wylie, “Mecánica de los fluidos”. Editorial McGraw-Hill.
- Domingo Escribá Bonafé, “Hidráulica para Ingenieros”. Bellisco. Librería Editorial.
- José Liria Montañés, “Canales hidráulicos. Proyecto, construcción, gestión y modernización”. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Témez Peláez, J.R. “Hidráulica básica”. EUITOP Madrid 1997. (apuntes)

- Osuna, A. “Hidráulica Técnica y Mecánica de Fluidos”. Servicio Publicaciones CICCP. Colección Escuelas. Madrid 1993.
- Escribá Bonafé, D., “Hidráulica para Ingenieros”. Editorial Bellisco.Madrid 1998.
- Ven te Chow, “Hidráulica de canales abiertos”, Editorial McGraw Hill, Santa Fe de Bogota 1994.
- Martínez Marín, E.”Hidráulica”. Servicio de Publicaciones del CICCP. Colección Escuelas. Madrid 2000.
- López Andrés L.,”Manual de hidráulica”. Textos docentes. Publicaciones Universidad de Alicante.

HIDRÁULICA PROBLEMAS

- Juan Ramón Domínguez y Francisco V. laguna Peñuelas. “Problemas de Hidráulica”. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Ranald V. Giles, Jack B. Evett y Cheng Liu. “Mecánica de los fluidos e Hidráulica”.
- Pulido Carrillo, J.L., “Problemas de hidráulica básica”. Editor José Luis Pulido Carrillo, 1999.
- Problemas resueltos de hidráulica. Escuela de Caminos de Granada.
- López Andrés L., ”Problemas de hidráulica”. Textos Docentes. Publicaciones Universidad de Alicante.
- López Andrés L., ”Problemas de hidráulica II”. Textos Docentes. Publicaciones Universidad de Alicante.
- Giles R., Evett J., Liu C., “Mecánica de los fluidos e hidráulica”. McGraw Hill. 3ª ed.1994.

Tutorías Programadas: no tiene tutorías ECTS (asignatura tipo II)

Tutorías de libre acceso: en el horario fijado por cada profesor.

Recomendaciones

Asistencia a clase, participación activa en todas las actividades y estudio continuado.