Guía docente
250220 - HIDRCOND - Hidráulica de Conducciones

Última modificación: 21/11/2022

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona
Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2022 **Créditos ECTS:** 9.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: MARTI SANCHEZ JUNY

Otros: MARIA SOLEDAD ESTRELLA TORAL, EDUARDO MARTÍNEZ GOMARIZ, MARTI SANCHEZ JUNY, JACKSON DAVID TELLEZ ALVAREZ

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
3076. Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
3077. Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
3087. Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.
3090. Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.

Transversales:
592. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
596. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.
599. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
602. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
584. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 3 horas a la semana de clases presenciales donde el profesor expone conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.
Se dedica 1 hora a la semana a la resolución de ejercicios prácticos con una mayor interacción con el estudiante con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje general y específicos. En estos ejercicios propuestos por el profesor, el alumno puede consultar apuntes, hablar con los compañeros.. El profesor va siguiendo el trabajo de los alumnos, respondiendo a las preguntes que hacen y orientando en la resolución. Al finalizar la clase el profesor recoge los ejercicios para corregir y evaluar. Después de la evaluación se entrega a los alumnos el enunciado con el resultado a través de Atenea.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones tanto en presión como en lámina libre. Capacidad para resolver problemas hidráulicos básicos en ingeniería.

1. Capacidad para aplicar las ecuaciones del movimiento de fluidos a casos de ingeniería relacionados con conducciones a presión y en lámina libre.
2. Capacidad para resolver problemas de redes de tuberías incluyendo elementos auxiliares tales como codos y válvulas.
3. Capacidad de analizar el flujo de agua en canales abiertos en geometrías o condiciones básicas.

Comprender las características de los fluidos: compresibilidad, viscosidad, cambio de fase y tensión superficial. Estática de líquidos. Conocimiento de las ecuaciones de movimiento de fluidos para su aplicación al flujo en conductos. Continuidad, cantidad de movimiento, trinomio de Bernoulli. Movimiento turbulento y número de Reynolds. Conocimientos sobre el movimiento permanente y variable en cañerías, incluyendo la conservación de la energía y el análisis de pérdidas de carga, así como sistemas de bombeo. Conocimientos sobre el movimiento permanente y variable en lámina libre y su aplicación al funcionamiento de canales. Cauces erosionables. Análisis dimensional. Leyes de semejanza. Modelos. Conocimientos básicos de hidrología superficial.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas actividades dirigidas	9,0	4.00
Horas grupo mediano	30,0	13.33
Horas grupo grande	45,0	20.00
Horas grupo pequeño	15,0	6.67
Horas aprendizaje autónomo	126,0	56.00

Dedicación total: 225 h

CONTENIDOS

Tema 1 Características mecànicas de los fluidos

Descripción:
Definición de fluido.
Propiedades de los fluidos, (densidad, peso específico).
Cambios de estado, presión de vapor, cavitación.
Conceptos de esfuerzos: tensiones normales y tangenciales
Esfuerzos normales en líquidos, módulo de compresibilidad.
Esfuerzos tangenciales en líquidos, concepto de viscosidad.
Ejercicios

Dedicación: 12h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 7h

Tema 2 Hidrostática

Descripción:
Ecuación general. Estática de líquidos en el campo gravitacional. Empuje hidrostático sobre paredes planas y curvas. Equilibrio de fuerzas en un sólido totalmente sumergido. Subpresión. Equilibrio de fuerzas en un sólido parcialmente sumergido. Equilibrio relativo
Ejercicios

Dedicación: 21h 36m
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Aprendizaje autónomo: 12h 36m

Tema 3 Conceptos y ecuaciones fundamentales en el movimiento de los fluidos

Descripción:
Fluidos reales y fluidos perfectos. Flujo alrededor de contornos. Capa límite: separación.
Descripción del movimiento. Variaciones de una propiedad: variación local y material. Ecuación de la continuidad aplicada a un tubo de flujo. Ecuación del flujo de la cantidad de movimiento: aplicación a un tubo de flujo. Trinomio de Bernoulli en valores medios: Variación a lo largo de un tubo de flux.Experiència y número de Reynolds. Movimiento turbulento en conductos.
Ejercicios

Dedicación: 26h 24m
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 15h 24m

Tema 4 Flujo a presión en tuberías

Descripción:
Movimiento permanente y variable. Conceptos y ecuaciones básicas del movimiento permanente: ecuaciones de la continuidad y de la conservación de la energía. Línea de energía: altura piezométrica. Pérdidas de energía. Ábaco de Moody: discusión y análisis de la influencia del grado de turbulencia.
Descripción esquemática de una turbomáquina. Curva característica. Bombas en serie y en paralelo. NPSH. Elementos de una impulsión. Medidas de presión, velocidad y caudal.
Ejercicios
Introducción al movimiento no permanente en tunerías, causas que lo pueden provocar. Análisis del golpe de ariete, cierre total e instantáneo, ondas periódicas de sobrepresión y depresión.
ejercicios

Dedicación: 43h 12m
Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 25h 12m

Tema 5 Flujo en lámina libre

Descripción:
Introducción a la lámina libre, comparación con el movimiento a presión. Clasificación del transporte en lámina libre respecto al tiempo y el espacio. Parámetros geométricos de los canales, secciones características, variables hidráulicas del movimiento, definición del número de Froude. Movimiento permanente y uniforme en lámina libre, consideraciones básicas. Igualdad de pendiente geométrica y motriz. Distribución de presiones hidrostáticas. Formulas de Chézy, Hazen - Williams, Manning. Cálculo del movimiento uniforme. Utilización de la fórmula de Manning. Curva de capacidad de una sección, sección óptima para un canal. Cálculo de la capacidad de una sección de rio, estimación de los coeficientes de Manning. Encauzamientos.
Energía específica. Régimen crítico. Sección de control. Resalto hidráulico.
Ejercicios
Curvas de remanso: clasificación, condiciones de contorno e integración.
ejercicios
Transiciones. Desagües y aliviaderos. Aforos. Diseño de canales.
Ejercicios
Introducción a las principales aplicaciones del modelo de cálculo en lámina libre HECRAS
Concepto de hidrograma. Ecuaciones de Saint-Venant,

Dedicación: 88h 48m
Grupo grande/Teoría: 18h
Grupo mediano/Prácticas: 13h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 51h 48m

Tema 6 Introducción a los modelos físicos

Descripción:
Dimensiones. Teorema de pi. Números adimensionales en hidráulica. Significado de los números de Froude y Reynolds. Teoría de la semejanza, semejanza de Froude. Efectos de escala

Dedicación: 7h 11m
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Tema 7 Hidrología Superficial

Descripción:
Ciclo hidrológico. Balance hídrico. Vapor de agua en la atmósfera. Procesos de inicio y formación de la precipitación. Datos de lluvia. Períodos de retorno. Valores extremos de la precipitación. Descripción temporal y espacial de la lluvia. Concepto de curva intensidad-duración-frecuencia.
Descripción física de una cuenca: red hidrográfica. Escorrentía superficial. Tiempo de concentración. Curva área / tiempo. Análisis del hidrograma. El método racional. Coeficiente de escorrentía y umbral de escorrentía.

Dedicación: 16h 48m
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 9h 48m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continua. La evaluación continua consiste en hacer diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de ella).

Las pruebas de evaluación constan de cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

La calificación final (NF) se obtiene a partir de la aplicación de la siguiente expresión:

NF = 0.3 · NA + 0.3 · NG + 0.4 · NC

Donde

-NA: media aritmética de las pruebas ordinarias de evaluación
-NG: media geométrica de las pruebas ordinarias de evaluación
-NC: media aritmética de las actividades propuestas por los profesores a lo largo del curso

El estudiante puede renunciar al proceso de evaluación continua o bien comunicándolo por escrito al profesor responsable al comienzo de curso o bien por la no asistencia al 20% de las actividades NC. En tal caso la NF de la asignatura se calculará haciendo:

NF = NG

Criterios de calificación y de admisión a la re-evaluación: Los alumnos suspendidos en la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán opción a realizar una prueba de re-evaluación en el periodo fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de re-evaluación de una asignatura los estudiantes que ya la hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados. La calificación máxima en el caso de presentarse al examen de re-evaluación será de cinco (5,0). La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de re-evaluación, celebrada en el período fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que por causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido realizar alguna de las pruebas de evaluación continua. Estas pruebas deberán estar autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del período lectivo correspondiente.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Chadwick A. J.; Morfett, J.C. Hydraulics in civil engineering. London: Allen and Unwin, 1986. ISBN 0046270035.
- Mataix, C. Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas. 2a ed., ampl. y p al día, rev. y red. en el SI. Madrid: Ediciones del Castillo, 1982. ISBN 8421901753.
- Carvalho, A. Hidráulica. 3a ed. Lisboa: Fundaçao Calouste Gulbenkian, 1991.
- López Andrés, L. Manual de hidráulica. Alicante: Universidad de Alicante, 1997. ISBN 8479083204.
- Sanchez,M.; Bladé,E.; Puertas,G. Hidráulica [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2005 [Consulta: 04/03/2021]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36802. ISBN 8483018217.

Complementaria:
- Lencastre, A. Manual de ingenieria hidráulica. Pamplona: Universidad Pública de Navarra, 1998. ISBN 8495075164.
- López, L. Problemas de hidráulica. Alicante: Universidad de Alicante, 1999. ISBN 8479086475.
- Giles. R. V. Mecánica de los fluidos e hidráulica. 2a ed. Madrid: McGrawHill, 1994. ISBN 8448118987.
- Chown, V.T. Hidráulica de los canales abiertos. Santafé de Bogotá: MGrawHill, 1994. ISBN 9586002284.
- Puertas, J.; Sánchez, M. Hidráulica. Madrid: Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos,, 2001.
- Blade, E ... [et al.]. Modelación numérica en ríos en régimen permanente y variable : una visión a partir del modelo HEC-RAS [en línea]. Edicions UPC. Barcelona: Edicions UPC, 2009 [Consulta: 26/07/2021]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36841. ISBN

9788498803891.