Escuela Politécnica Superior de Ingeniería

Grado en Ingeniería Civil

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Obras e Instalaciones Hidráulicas
(2023 - 2024)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Obras e Instalaciones Hidráulicas	Código: 339382204

- Centro: **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**
- Lugar de impartición: **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**
- Titulación: **Grado en Ingeniería Civil**
- Plan de Estudios: **2010 (Publicado en 2011-12-01)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Ingeniería Civil, Náutica y Marítima
- Área/s de conocimiento:
  Ingeniería Hidráulica
- Curso: **2**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Segundo cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **9,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0,45 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos de matrícula y calificación

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: **MANUEL DAMIAN GARCIA ROMAN**

- Grupo: **1 y PA101**

General
- Nombre: **MANUEL DAMIAN**
- Apellido: **GARCIA ROMAN**
- Departamento: **Ingeniería Civil, Náutica y Marítima**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Hidráulica**

Contacto
- Teléfono 1: **922318155**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **mroman@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	20:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Ingeniería Civil
Todo el cuatrimestre		Martes	17:00	20:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Ingeniería Civil
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	**Hasta**	**Día**	**Hora inicial**	**Hora final**	**Localización**	**Despacho**
Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:00	11:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Ingeniería Civil
Todo el cuatrimestre		Jueves	08:00	11:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Ingeniería Civil
Observaciones:						

Profesor/a: **WALDEMAR HUGO LLAMOSAS MAYCA**

- Grupo:

General
- Nombre: **WALDEMAR HUGO**
- Apellido: **LLAMOSAS MAYCA**
- Departamento: **Ingeniería Civil, Náutica y Marítima**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Hidráulica**

Contacto
- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **wllamosa@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **https://www.campusvirtual.ull.es/**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	21:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Despacho de Ingeniería Civil
Todo el cuatrimestre		Viernes	17:00	19:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Despacho de Ingeniería Civil
Observaciones: Se podrá realizar clases y tutorías online. Para ello deberán se ser comunicado mediante correo electrónico previamente.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	**Hasta**	**Día**	**Hora inicial**	**Hora final**	**Localización**	**Despacho**
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	21:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Despacho de Ingeniería Civil
Todo el cuatrimestre		Viernes	17:00	19:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Despacho de Ingeniería Civil
Observaciones: Se podrá realizar clases y tutorías online. Para ello deberán se ser comunicado mediante correo electrónico previamente.						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la Rama Civil**
Perfil profesional: **Ingeniería Civil**

5. Competencias

Tecnología específica: Hidrología

27 - 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.

Orden CIN/307/2009

T1 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
T4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
T7 - Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
T8 - Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

Transversales

O1 - Capacidad de análisis y síntesis.
O6 - Capacidad de resolución de problemas.
O8 - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Manuel D. García Román
TEMA 1. Introducción.
TEMA 2. Flujo en canales abiertos.
TEMA 3. Aireación y Cavitación en canales con flujo con superficie libre.
TEMA 4. Obras de control vertedoras.
TEMA 5. Obras de control por compuertas.
TEMA 6. Canalizaciones de pendientes fuertes o rápidas y rápidas escalonadas.
TEMA 7. Estanques, pozos amortiguadores y estructuras de lanzamiento del agua.
TEMA 8. Aspectos hidráulicos de aliviaderos.
TEMA 9. Sistemas de tuberías.
TEMA 10. Estaciones de bombeo.
TEMA 11. Cálculo automatizado de los sistemas hidráulicos de regadíos a presión.

Prácticas de laboratorio:
- Práctica 1: Flujo en canales
- Práctica 2: Vertedores de pared delgada y práctico
- Práctica 3: Vertedores de umbral ancho. Canal Parshall
- Práctica 4: Flujo bajo compuertas
- Práctica 5: Salto hidráulico

Actividades a desarrollar en otro idioma

- En aspectos diversos de los Temas: 2, 3, 6 y 10, se hará uso del idioma Inglés como vehículo de comunicación oral y escrita.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)
Aula invertida - Flipped Classroom, Aprendizaje basado en Problemas (PBL), Método o estudio de casos, Simulación

Descripción

Las premisas del proceso de enseñanza- aprendizaje en la asignatura, a lo largo del cuatrimestre de su impartición, son:
• La actuación docente de enseñar no garantiza el aprendizaje, sino que es un facilitador del mismo.
• El docente orienta hacia el logro de competencias y contribuye a organizar y evaluar el autoaprendizaje.
• La evaluación se estructura como un proceso reflexivo donde el que aprende toma conciencia de sí mismo y de sus metas.

La actividad de guía del docente se organiza en sesiones de “clases teóricas” y “clases prácticas” con portafolios electrónicos individuales en las que se promueve un estudio activo. La bibliografía básica de la asignatura se basa en la reestructuración o reformulación de la enseñanza tradicional de la Hidráulica desde la potencialidad generalista de las Matemáticas y desde las posibilidades que ofrecen las aplicaciones informáticas.

Se articulan los procedimientos de cálculo basados en aplicaciones informáticas de uso general (Excel y Mathcad o equivalentes) y específicas (EPANET y HEC RAS) en sustitución de procedimientos basados en tablas, nomogramas, etc. Ello ha requerido la reescritura de los procedimientos de cálculos aprovechando el potencial que ofrecen los ordenadores para la resolución de problemas prácticos de ingeniería.

El efecto esperado es la construcción individual de portafolios (entornos personales de trabajo de cada alumno) en los que el estudiante irá incorporando, además de los documentos estáticos con información relacionada con los aspectos epistemológicos de la asignatura, los applets de cálculo (hojas de cálculo, piezas de código para los sistemas de cálculo simbólico o numérico que se utilicen, modelos matemáticos de redes y cauces, etc.) que se vayan desarrollando y que servirán al estudiante para resolver problemas de complejidad próxima a la de problemas reales que surgen en la práctica de la Ingeniería y, al mismo tiempo, como herramienta para la evaluación de su aprendizaje.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	50,00	0,00	50,0	[O8], [O6], [O1], [T8], [T7], [T4], [T1], [27]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[T4], [T1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	25,00	25,0	[O8], [O6], [O1], [T8], [T7], [T4], [T1], [27]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	60,00	60,0	[O8], [O6], [O1]

Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	35,00	35,0	[O8], [O6], [O1]
Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[O8], [O1]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[T7], [T4]
Asistencia a tutorías	10,00	0,00	10,0	[T7], [T4], [T1]
Realización de prácticas de laboratorio	6,00	0,00	6,0	[T8], [T7], [T4], [T1]
Realización de prácticas de campo	5,00	0,00	5,0	[T8], [T7], [T4], [T1]
Total horas	90,00	135,00	225,00	
		Total ECTS	9,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

• González Fariñas, J. E. (2015) “Obras Hidráulicas. Conceptos y cálculos en PC´s con HEC RAS y Hojas de Cálculo”. Texto, S/C de Tenerife.
• Vallarino Cánovas del Castillo, E. (2006): “Tratado básico de presas”, Colección Senior No. 11, 6ta. Edición, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
• González Fariñas, J. E. (2015) “Selección de temas de Hidráulica. Conceptos y Cálculos prácticos con ordenadores portátiles”. Publicación docente, S/C de Tenerife.

Bibliografía Complementaria

1. (1990) Engineering Manual 1110-2-1603/ Engineering and Design Hydraulic Design of Spillways. US Army Corps of Engineers.
2. Chow, V. T. (1959): Open Channels Hydraulic, Mc-Graw Hill Book Company, New York.
3. Comité Nacional Español de Grandes Presas (1997): “Aliviaderos y desagües”. Guías Técnicas de Seguridad de Presas, No. 5, Madrid.
4. Diseño de Presas Pequeñas (1970), USBR, USA.
5. Falvey, H. T. (1980): Engineering Monograph no. 41 Air-water flow in hydraulic structures. United States Department of the Interior/ Water and Power Resources Service / Engineering and Research Center/ Denver, Colorado.
6. Falvey, H. T. (1990): Engineering Monograph no. 42 Cavitation on Chutes and Spillways. United States Department of the Interior/ Water and Power Resources Service / Engineering and Research Center/ Denver, Colorado.
7. French, R. H. (1988): Hidráulica de canales abiertos, McGraw-Hill.
8. González Fariñas, J. E. (2003): Estudio experimental de obras de disipación de energía tipo trampolín/ Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de S/ C de Tenerife. ISBN 84- 380- 0230- 7, España.
9. González Fariñas, J. E. (2004): Aliviaderos de planta curvilínea (Monografía). Editorial (si libro): Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de S/ C de Tenerife. ISBN 84- 380- 0288-9 (Campus) Depósito Legal: TF-1899-2004.

10. González Fariñas, J. E. (2007): Modelización física de disipadores de energía para encauzamientos de barrancos (Monografía). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos/ Demarcación de S/ C de Tenerife. ISBN 978- 84- 690- 7778- 8. Depósito Legal: TF 2.036/ 07.
11. González Fariñas, J. E. (2010): Cálculos hidráulicos de obras en cauces y barrancos urbanos (Monografía). Editorial: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos/ Demarcación de S/ C de Tenerife. ISBN: 978-84-692-9962-3. Depósito Legal: TF 2.059/ 2010.
12. González Fariñas, J. E. (2010): Modelización física de disipadores de energía para encauzamientos de barrancos. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos/ Demarcación de S/ C de Tenerife. ISBN: 978-84-692-9962-3. Depósito Legal: TF 2.058/ 2010
13. González, J. E (1991): “Comprobación del dimensionamiento de la cubeta trapecial en aliviaderos de trinchera”, Revista Ingeniería Hidráulica, Vol XII, La Habana, 27- 32.
14. González, J. E. (2002): “Diseño hidráulico de aliviaderos laterales o de trinchera”. Revista Ingeniería del Agua, España, Vol. 9, No. 1, 25- 36.
15. González, J. E. (2003): “Estudio del flujo espacialmente variado en aliviaderos de trinchera”, Monografía, Edición del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos/ Demarcación de Santa Cruz de Tenerife, Tenerife, 1- 40.
16. Gutiérrez Serret, R. y A. Palma Villalón (1994). Aireación en las estructuras hidráulicas de las presas: aliviaderos y desagües profundos, Premio José Torán 1994. Comité Nacional Español de Grandes Presas.
17. Hydraulic Engineering Circular Number 14 (HEC- 14), Third Edition.
18. Mateos Iguacel, C. y V. Elviro (1999): “Aliviaderos escalonados. Comienzo de la aireación natural. Disipación de energía en la rápida”, Revista Ingeniería Civil No. 113, CEDEX, Madrid.
19. Mirtjuslava, Ts. (1967). Mechanism and Computation of local and General Scour in Non-cohesive, Cohesive and Rock Beds, Twelfth Congress of The International Association for Hydraulic Research, pp 169- 173, Fort Collins, USA.
20. Peterka, A. J. (19649 Hydraulic Design of Stilling Basins and Energy Dissipators, Sección 10, pp. 190- 205, USBR, USA.
21. Sánchez, M.; Amador A. y Dolz Ripollés, J. (2000): Hidráulica de aliviaderos escalonados/ Centro de estudios Hidrográficos, Curso sobre Órganos de disipación de energía hidráulica, CEDEX, Madrid.
22. Sánchez, M.; Amador A. y Dolz Ripollés, J. (2000): Hidráulica de aliviaderos escalonados/ Centro de estudios Hidrográficos, Curso sobre Órganos de disipación de energía hidráulica, CEDEX, Madrid.
23. Thompson, P. y R. Kilgore (2006): Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels. FHWA-NHI-06-086/ HEC 14/ USACE.
24. U.S Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center. Hydraulic Reference Manual, HEC-RAS. Technical Reference Manual: 1- 22.
25. Wilhelms, S. and John S. Gulliver (1994) Technical Report W-94-2. Self-Aerated Flow on Corps of Engineers Spillways/ US Army Corps of Engineers/ Waterways Experiment Station.

Otros Recursos

- HEC RAS 5.0.7 y sus 3 Manuales (en Inglés) (https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/)
- EPANET 2.0 en Español. (https://epanet.es/)
- Programa Mathcad (versión estudiantes, http://es.ptc.com/communities/academic-program/products/free-software)

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

El sistema de evaluación estará basado en la evaluación continua. Las actividades de evaluación comprenden una prueba presencial (constará de cuestiones teóricas, ejercicios teórico-prácticos breves, y problemas de cálculo), cinco prácticas de laboratorio (con sus respectivos informes), realización del e-portafolios, trabajos a elaborar individualmente, y pruebas de evaluación periódicas on_line o presenciales.

Pruebas de evaluación continua
-. Implementación del e-portafolio con un entorno personal de trabajo. Se fijaran las semanas de revisión aleatoria en horario de tutorías. (5 % de la nota final)
-. Elaboración del trabajo individual. La realización y entrega del trabajo es obligatoria. (15% de la nota final)
-. Pruebas de evaluación periódicas on-line o presenciales (10% de la nota final)
-. Prácticas de Laboratorio. La asistencia a las practicas de laboratorio y entrega de los informes de prácticas es obligatoria. (10 % de la nota final)
-. Examen final. (60% de la nota final)

La Calificación Final de la asignatura se obtendrá según los siguientes criterios:
1.- Será necesario haber obtenido una calificación de al menos 4,0 puntos en el trabajo y en las prácticas de laboratorio, y de al menos 5,0 puntos en el examen para superar la asignatura.
2.- La calificación final se obtendrá como la media ponderada de las caificaciones obtenidas en las distintas actividades de evaluación. En todo caso, nunca será inferior a la calificación del examen final, ni superior a ésta si no se supera la asignatura.

Quienes comuniquen su renuncia a ser evaluados de evaluación continua y cumplan con los requisitos establecidos en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna serán evaluados en la modalidad de evaluación única. La evaluación única consistirá en un examen final que contendrá preguntas para evaluar las competencias no adquiridas en los trabajos y en las prácticas.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[O8], [O6], [O1], [T8], [T7], [T4], [T1], [27]	Se evalúan las habilidades de cálculo de problemas prácticos de sistemas hidráulicos de tuberías con y sin bombeo y canales de flujo libre mediante prueas periódicas presenciales u on-line.	10,00 %
Pruebas de desarrollo	[O8], [O6], [O1], [T8], [T7], [T4], [T1], [27]	Se evalúan la adquisición de los conceptos teóricos y las habilidades de cálculo de problemas prácticos de sistemas hidráulicos de tuberías con y sin bombeo y canales de flujo libre en varias pruebas de desarrollo.	60,00 %
Trabajos y proyectos	[O8], [O6], [O1], [T8], [T7], [T4], [T1], [27]	Se evalúa la capacidad de búsqueda de información y de elaboración de informe razonado sobre temas de OBRAS E INSTALACIONES HIDRÁULICAS.	15,00 %

Informes memorias de prácticas	[O8], [O6], [O1], [T8], [T7], [T4], [T1], [27]	Se evalúa la comprensión y la capacidad de análisis de los resultados experimentales de cada práctica de laboratorio.	10,00 %
Portafolios	[O8], [O6], [O1], [T8], [T7], [T4], [T1], [27]	Se evaluará la completitud del portafolios y su defensa en prueba oral individual.	5,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:
- Manejar los conceptos y los aspectos técnicos vinculados con la hidráulica de los canales y de las obras con flujo libre relacionadas con los aprovechamientos hidráulicos.
- Aplicar los conceptos básicos de la hidráulica de flujo libre unidimensional a la resolución de problemas de diseño y de dimensionamiento de sistemas hidráulicos.
- Demostrar que ha adquirido las habilidades de cálculo que le permitan la resolución de problemas de complejidad media y elevada con auxilio de software de cálculo general o software especializado para el calculo hidráulico.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

LA ASIGNATURA SE ORGANIZA EN CLASES TEÓRICAS, CLASES PRÁCTICAS, PRUEBAS DE LABORATORIO Y ACTIVIDADES DE EVALUACIONES VIRTUALES MEDIANTE LA WEB DE LA MISMA.

Segundo cuatrimestre					
Semana	**Temas**	**Actividades de enseñanza aprendizaje**	**Horas de trabajo presencial**	**Horas de trabajo autónomo**	**Total**
Semana 1:	Temas 1 y 2	Clases Teóricas en aula con grupo único.	6.00	9.00	15.00
Semana 2:	Tema 2	Clases Teóricas en aula con grupo único. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos.	6.00	9.00	15.00
Semana 3:	Temas 2 y 3	Clases Teóricas en aula con grupo único. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos	6.00	9.00	15.00
Semana 4:	Tema 4	Clases Teóricas en aula con grupo único. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos	6.00	9.00	15.00
Semana 5:	Tema 4	Clases Teóricas en aula con grupo único. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos. Práctica 1	6.00	9.00	15.00
Semana 6:	Tema 5	Clases Prácticas. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos. Entrega trabajo 1.	6.00	9.00	15.00

Semana 7:	Tema 6	Clases Teóricas en aula con grupo único. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos. Práctica 2	6.00	9.00	15.00
Semana 8:	Tema 6	Clases Teóricas en aula con grupo único. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos	6.00	9.00	15.00
Semana 9:	Tema 7	Clases Teóricas en aula con grupo único. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos. Práctica 3	6.00	9.00	15.00
Semana 10:	Tema 7	Clases Teóricas en aula con grupo único. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos. Entrega del trabajo 2.	6.00	9.00	15.00
Semana 11:	Tema 8	Clases Teóricas en aula con grupo único. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos. Práctica 4.	6.00	9.00	15.00
Semana 12:	Temas 8 y 9	Clases Teóricas en aula con grupo único. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos.	6.00	9.00	15.00
Semana 13:	Tema 10	Clases Teóricas en aula con grupo único. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos. Práctica 5.	6.00	9.00	15.00
Semana 14:	Tema 11	Clases Teóricas en aula con grupo único. Resolución de ejercicio y supuestos prácticos. Entrega del trabajo 3.	6.00	9.00	15.00
Semana 15:		Prueba final de evaluación continua.	2.00	9.00	11.00
Semana 16 a 18:		Evaluación única.	4.00	0.00	4.00
		Total	90.00	135.00	225.00