



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2019/20
Subject (*)	Hydraulic Structures and Hydrology		Code	632514005
Study programme	Mestrado Universitario en Enxeñaría de Camiños, Canais e Portos			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Obligatory	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Civil			
Coordinador	Anta Álvarez, José	E-mail	jose.anta@udc.es	
Lecturers	Anta Álvarez, José Cea Gomez, Luis	E-mail	jose.anta@udc.es luis.cea@udc.es	
Web				
General description	O obxectivo xeral da materia Obras Hidráulicas e Hidroloxía é o de proporcionar aos alumnos unha visión xeral da normativa sectorial e das principais obras e actuacións do ámbito da hidráulica e hidroloxía. As sesións teóricas complementaranse con seminarios prácticos, prácticas con software de modelización hidráulica e estudo de casos. Na avaliación da materia contabilizaranse estes aspectos, así como a nota dun exame final e varios test de seguimento.			

Study programme competences

Code	Study programme competences
A1	Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a asesoría, a análise, o deseño, o cálculo, o proxecto, a planificación, a dirección, a xestión, a construción, o mantemento, a conservación e a explotación nos campos relacionados coa Enxeñaría Civil: edificación, enerxía, estruturas, xeotecnia, hidráulica, hidroloxía, enxeñaría cartográfica, enxeñaría marítima e costeira, enxeñaría sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros
A2	Capacidade para comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico, legal e da propiedade que se suscitan no proxecto dunha obra pública, e capacidade para establecer diferentes alternativas válidas, elixir a óptima e plasmarla adecuadamente, prevendo os problemas da súa construción, e empregando os métodos e tecnoloxías máis adecuadas, tanto tradicionais como innovadoras, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo medio ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios da obra pública
A3	Cofecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos
A6	Aplicación das capacidades técnicas e xestoras en actividades de I+D+i dentro do eido da Enxeñaría Civil
A8	Utilización dos ordenadores para a resolución de problemas complexos de enxeñaría. Utilización de métodos e modelos sofisticados de cálculo por ordenador así como utilización de técnicas de sistemas expertos e de intelixencia artificial no contexto das súas aplicacións na resolución de problemas do ámbito estrito da Enxeñaría Civil
A10	Aplicación das características da aleatoriedade da maioría dos fenómenos físicos, sociais e económicos, para actuar da forma correcta na toma de decisións ante a presenza de incerteza en problemas complexos, e para efectuar análises e crítica racional de actuacións
A25	Capacidade para aplicar a mecánica dos fluídos e as ecuacións fundamentais do fluxo en cálculo de conducións a presión e en lámina libre.
A26	Capacidade para aplicar os cofecementos hidrolóxicos e os fundamentos de Mecánica de Fluídos nos métodos de cálculo sobre Hidroloxía, tanto de superficie como subterránea. Capacidade para realizar a avaliación dos recursos hidráulicos e aplicar as principais ferramentas para a planificación hidrolóxica e para a regulación e laminación das achegas hídras. Capacidade para analizar a hidráulica fluvial e aplicar os cofecementos adquiridos na restauración de canais e demais actuacións sobre ríos e as súas contornas.
A27	Capacidade para planificar, proxectar, dimensionar, dirixir a construción e explotación de conducións hidráulicas, presas, aproveitamentos hidroeléctricos, sistemas de regulación de ríos, regadíos, obras fluviais e outras obras hidráulicas e hidrolóxicas.
A29	Cofecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, reparto e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Cofecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Cofecemento fundamental da xeración de enerxía eléctrica en España e do mercado eléctrico español.



A32	Capacidade para proxectar e dirixir a construción e explotación de centrais de produción de enerxía eléctrica eólicas, mareomotrices (tanto de mareas como de ondas), xeotérmicas, etc.
A36	Cofecementos e capacidades que permiten comprender os fenómenos dinámicos do medio océano-atmosfera-costa e ser capaz de dar respostas aos problemas que suscitan o litoral, os portos e as costas, incluíndo o impacto das actuacións sobre o litoral, así como o seu impacto no medio, especialmente na ribeira do mar
A37	Cofecemento especializado nas áreas de planificación, estudo, proxecto, construción, explotación e dirección de portos e obras marítimas. Capacidade para analizar o porto e relacionalo coa súa contorna, as cidades e as vías de comunicación.
B1	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
B2	Posuír e comprender cofecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B3	Que os estudantes saiban aplicar os cofecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B4	Que os estudantes sexan capaces de integrar cofecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus cofecementos e xuízos
B5	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os cofecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
B6	Resolver problemas de forma efectiva
B7	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo
B8	Traballar de xeito autónomo con iniciativa
B9	Traballar de forma colaborativa
B16	Valorar criticamente o cofecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse
B17	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida
B18	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade
B19	
C1	Reciclaxe continua de cofecementos nunha perspectiva xeral no eido global de actuación da Enxeñería Civil
C2	Comprender a importancia da innovación na profesión
C3	Aproveitamento e incorporación das novas tecnoloxías
C4	Entender e aplicar o marco legal da disciplina
C5	Comprensión da necesidade de actuar de forma enriquecedora sobre o medio ambiente contribuíndo ao desenvolvemento sostible
C8	Facilidade para a integración en equipos multidisciplinares
C9	Capacidade para organizar e planificar
C12	Capacidade de análise, síntese e estruturación da información e das ideas
C13	Claridade na formulación de hipóteses
C15	Capacidade de traballo persoal, organizado e planificado
C21	Capacidade de realizar probas, ensaios e experimentos, analizando, sintetizando e interpretando os resultados

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences
-------------------	-----------------------------



Coñecer e saber deseñar os órganos de desagüe de presas e embalses. Coñecer os principios planificación hidrolóxica e a regulación con embalses. Coñecer os principios de funcionamento dos modelos numéricos de fluxo en lámina libre. Coñecer as bases da xestión e as obras para a protección fronte as inundacións. Coñecer a filosofía e as bases de deseño dos sistemas de saneamento en tempo de choiva.	AC1	BC1	CC1
	AC2	BC2	CC2
	AC3	BC3	CC3
	AC6	BC4	CC4
	AC8	BC5	CC5
	AC10	BC6	CC8
	AC25	BC7	CC9
	AC26	BC8	CC12
	AC27	BC9	CC13
	AC29	BC16	CC15
	AC32	BC17	CC21
	AC36	BC18	
	AC37	BC19	

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Modelos numéricos de flujo en lámina libre	1.1. Ecuaciones del flujo no permanente en 1D y 2D 1.2. Introducción a los métodos de resolución 1.3. Aplicación de Hec-Ras no permanente 1.4. Aplicaciones acopladas (tte sedimentos, calidad, hábitat) 1.5. Modelo Iber.
2. Zonas Inundables y DPH	2.1. Definiciones y textos legales aplicables. 2.2. Análisis de los avances en las cuencas de Galicia Costa y Miño Sil. 2.3. Metodologías para la determinación del DPH. 2.4. Metodologías para la evaluación de zonas inundables. Aplicación con Iber.
3. Sistemas de Saneamiento en tiempo de lluvia	3.1. Introducción 3.2. Conceptos generales de los sistemas de saneamiento en tiempo de lluvia 3.3. Técnicas de Drenaje Urbano Sostenible 3.4. Diseño de tanques de tormenta
4. Aliviaderos y desagües en presas	4.1. Introducción. Tipología de presas. Marco Normativo 4.2. Evaluación de avenidas (repaso) 4.3. Desagües profundos. Tomas. Desagüe de fondo y medio fondo. Válvulas y compuertas. 4.4. Aliviaderos. Tipología 4.5. Aliviaderos y desagües. Coeficientes de vertido y desagüe. 4.6. Diseño de vertederos escalonados, vertidos libre y cuencos de amortiguación.
5. Regulación de embalses	5.1. Introducción. Concepto de unidad de cuenca. Demarcaciones hidrográficas 5.2. Concepto de regulación. Embalses de regulación anual e hiperanual. 5.3. Uso de embalses. Gestión de sistemas de embalses.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A37 A36 A32 A29 A27 A26 A25 A10 A6 A3 A2 A1 B1 B2 B5 B7 B8 B19 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C12 C15	25	25	50



ICT practicals	A1 A2 A3 A6 A8 A10 A25 A26 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B19 B16 B17 B18 C3 C4 C8 C9 C12 C13 C15 C21	12	48	60
Problem solving	A1 A2 A6 A8 A10 A25 A26 A27 B1 B2 B3 B6 B7 B8 B9 B19 B16 B17 B18 C3 C4 C8 C12 C13 C15 C21	6	24	30
Short answer questions	C21	2	0	2
Objective test	C21	3	0	3
Personalized attention		5	0	5
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Os contidos teóricos da materia desenvolveranse en sesións presenciais en clases
ICT practicals	Proporanse varias prácticas a realizar polos alumnos de forma individual cos modelos numéricos HEC-RAS, IBER e SWMM
Problem solving	Proporanse exercicios e boletíns prácticos sobre os temas da materia
Short answer questions	Realizaranse varios tests de seguimento durante o curso
Objective test	Nas datas oficiais realizarase un examen de avaliación

Personalized attention	
Methodologies	Description
ICT practicals Problem solving	Para o desenvolvemento dos traballos fixaranse unhas horas de tutoría individuais / por grupo para resolver dúbidas

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
ICT practicals	A1 A2 A3 A6 A8 A10 A25 A26 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B19 B16 B17 B18 C3 C4 C8 C9 C12 C13 C15 C21	Os alumnos realizarán varios traballos cos modelos numéricos presentados na materia e deberán entregar un informes dos mesmos.	40
Short answer questions	C21	Ao finalizar cada bloque da materia realizarase un exame teórico de seguimento (test e de preguntas curtas). Será necesario sacar un mínimo de 10 puntos sobre 30.	30
Objective test	C21	Nas datas oficiais realizarase un exame de coñecementos das materias presentadas na materia. Será necesario sacar polo menos un 12 sobre 30 para poder aprobar a materia. O contido do exame depende do método de avaliación escollido polos alumnos para superar a materia	30

Assessment comments



A materia pode superarse con dúas metodoloxías diferentes:

1. Avaliación continua. Seguindo o indicado na guía docente. O

procedemento de avalación continua so é válido para a convocatoria de primeira oportunidade.

2. Realizando un exame final da materia

de carácter teórico-práctico. Neste caso tamén será necesario entregar 1 traballo de TICs (cunha nota mínima de 5 sobre 10). Esta é a metodoloxía aplicarase aos alumnos que non superen a convocatoria de primeira

oportunidade e tamén é a que se recomenda para os alumnos

matriculados a tempo parcial

Ao comenzo de curso os alumnos deben

optar por unha metodoloxía de avalación. Aqueles alumnos e alumnas que

non poidan asistir a clase regularmente (p.ex. por motivos de traballo, conciliación familiar, etc.)

deben comunicarllo aos profesores ao comenzo do curso.

Sources of information

Basic	Legislación Página web de Augas de Galicia: http://augasdeg Galicia.xunta.es/gl/2.0.htm Página web del MAGRAMA. Agua: http://www.magrama.gob.es/es/agua/legislacion/ Presas y Regulación de embalses CEDEX 1993. Recomendaciones para el cálculo hidrometereológico de avenidas. 082 FERCNEGP 1997. Guías Técnicas de seguridad de presas 4. Avenida de Proyecto. 087 AVECNEGP 1997. Guías Técnicas de seguridad de presas 5. Aliviaderos y desagües. 087 ALIVallarino 2006. Tratado básico de presas. 087 VALCuesta 2000. Aprovechamientos hidroeléctricos. 084 CUEValairon. 2000. Gestión de recursos hídricos. UPC Sistemas de saneamiento en tiempo de lluvia CEDEX 2008. Gestión de las aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano. 102 PUECEDEX 2007. Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. 102 GUI 1 Página web de las ITOHG: http://augasdeg Galicia.xunta.es/es/ITOHG.htm Página web del SWMM: http://www.epa.gov/nrmrl/wswrd/wq/models/swmm/Modelización numérica en regimen no permente Página web del HEC-RAS: http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/ Página web de IBER: http://www.iberaula.es Bladé, Sanchez-Juny, Sánchez, Niñerola y Gómez. 2009. Modelización numérica en ríos en regimen permanente y variable. UPC
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Sanitary Engineering/632514009

Subjects that continue the syllabus

Design of Fluvial Intervention/632514037

Advanced Management of Sanitation Systems/632514038

Design of Hydraulic Structures/632514036

Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.