



Teaching Guide				
Identifying Data				2017/18
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	Obligatoria	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Civil Matemáticas			
Coordinador	Anta Álvarez, José	E-mail	jose.anta@udc.es	
Lecturers	Anta Álvarez, José Cea Gomez, Luis Hernández Oubiña, David Naves García-Rendueles, Juan	E-mail	jose.anta@udc.es luis.cea@udc.es david.hernaez@udc.es juan.naves@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 / results	
Code	Study programme competences / results
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 plasmala 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	Coñecemento, 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 coñecementos 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 coñecementos 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	Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, reparto e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento 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	Coñecementos 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	Coñecemento 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 coñecementos 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 coñecementos 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 coñecementos 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 coñecementos e xuízos
B5	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos 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 coñecemento, 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 coñecementos 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 / results
-------------------	---------------------------------------



<p>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.</p>	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. ALIVIADOIROS E DESAGÜES EN PRESAS	<p>Introdución.</p> <p>Desagües profundos.</p> <p>Aliviadoiros.</p> <p>Vertedeiros escalanados. Cuncos de disipación.</p>
2. REGULACIÓN E XESTIÓN DE EMBALSES	<p>Concepto de unidade de cunca. As demarcacións hidrográficas.</p> <p>Regulación anual e hiperanual.</p> <p>Uso de embalses. Xestión de embalses.</p>
3. MODELOS NUMÉRICOS EN LÁMINA LIBRE	<p>Modelos 1D e 2D</p> <p>Esquemas de resolución</p> <p>Aplicacións: HEC-RAS en r. non permanente. IBER</p>
4. ZONAS INUNDABLES E DPH	<p>Definicións e marco legal.</p> <p>Avances na CH Miño-Sil e Galicia-Costa.</p> <p>Metodoloxías para a determinación do DPH.</p> <p>Metodoloxías para a avaliación de zonas inundables.</p>
5. DISEÑO URBANO SENSIBLE AO AUGA	<p>Introdución.</p> <p>Concepción xeral dos sistemas de saneamento.</p> <p>Técnicas de Drenaxe Urbano Sostible.</p> <p>Deseño de tanques de tormenta.</p>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A3 A6 A10 A25 A26 A27 A32 A36 A37 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
Multiple-choice 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
Multiple-choice questions	Realizaranse varios tests de seguimento durante o curso
Objective test	Nas datas oficiais realizarase un examen de avaliación

Personalized attention	
Methodologies	Description
	Para o desenvolvemento dos seminarios fixaranse unhas horas de tutoría individuais / por grupo para resolver dúbidas

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	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. Será necesario entregar 2 traballos para aprobar a materia e sacar unha nota mínima de 4 sobre 10 en cada un.	30
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	Os alumnos entregarán a solución de boletíns de prácticas propostas en clase. Non é necesario para aprobar a materia	15
Multiple-choice questions	C21	Ao finalizar cada bloque da materia realizarase un exame de seguimento da materia. O test de seguimento non é necesario para aprobar a materia.	20
Objective test	C21	Nas datas oficiais realizarase un exame de coñecementos das materias presentadas na materia. Será necesario sacar polo menos un 4 sobre 10 para poder aprobar a materia. O contido do exame depende do método de avaliación escollido polos alumnos para superar a materia	35

Assessment comments
---------------------



A materia pode superarse con dúas metodoloxías diferentes:

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

procedemento de avaliación 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 avaliación. 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

<b>Basic</b>	<p>Lexislación          Página web de Augas de Galicia: <a href="http://augasdegalicia.xunta.es/gl/2.0.htm">http://augasdegalicia.xunta.es/gl/2.0.htm</a>          Hidroloxía          CEDEX 1993. Recomendacións para el cálculo hidrometereolóxico de avenidas. 082 FERCNEGP 1997. Guías Técnicas de seguridade de presas 4. Avenida de Proyecto. 087 AVEMagdaleno 2009. Manuel técnico de cálculo de caudales ambientais. 082-MAGObras HidráulicasCNEGP 1997. Guías Técnicas de seguridade de presas 5. Aliviaderos y desagües. 087 ALIVallarino 2006. Tratado básico de presas. 087 VALCuesta 2000. Aprovechamientos hidroeléctricos. 084 CUE          Página web del HEC-RAS: <a href="http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/">http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/</a>          Página web del modelo IBER: <a href="http://www.iberaula.es/web/index.php">http://www.iberaula.es/web/index.php</a>          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 1CEDEX 2007. Guía técnicas sobre tuberías para el transporte de agua a presión. 102 GUI 2          Página web de las ITOHG: <a href="http://augasdegalicia.xunta.es/es/ITOHG.htm">http://augasdegalicia.xunta.es/es/ITOHG.htm</a>          Página web del SWMM: <a href="http://www.epa.gov/nrmrl/wswrd/wq/models/swmm/">http://www.epa.gov/nrmrl/wswrd/wq/models/swmm/</a></p>
<b>Complementary</b>	

### 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.