



Teaching Guide

| Identifying Data | | | | | 2023/24 |
|--------------------------|---|--------|---|---------|---------|
| 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 García Feal, Orlando | E-mail | jose.anta@udc.es luis.cea@udc.es o.garcia.feal@col.udc.es | | |
| Web | | | | | |
| General description | The general objective of Applied Hydraulics and Hydrology is to provide students with an overview of the sectorial regulations and the main civil works in the field of hydraulics. The theoretical sessions will be complemented with practical seminars, practices with hydraulic modeling software and case studies. These aspects will be taken into account in the evaluation of the course, as well as the grade of a final exam and several follow-up tests and short questions. | | | | |

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 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 hídricas. 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 |
|-------------------|-----------------------------|
|-------------------|-----------------------------|



| | | | |
|---|------|------|------|
| <p>To know and to know how to perform and hydrological study to determine extreme flow discharges at river-basin scale.</p> <p>To know the principles of operation of the numerical models of shallow water flows. To know the bases of the management and the works for the protection against floods. To know the philosophy and the bases of design of sewer systems in dry and wet-weather periods.</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. Regulatory aspects | 1.1. Introduction 1.2. Legal framework - Hydraulic public domain, floods 1.3. Legal framework - Urban drainage systems |
| 2. Flood frequency analysis | 2.1. Introduction. Hydrometeorological approach 2.2. Rainfalls 2.3. Extreme flow discharges |
| 3. Urban Drainage Systems | 3.1. Introduction 3.2. Urban drainage in wet periods 3.3. Sustainable Urban Drainage Systems 3.4. CSO tank design |
| 4. Numerical models for river flows | 4.1. 1D and 2D equations 4.2. Numerical methods: an introduction 4.3. The Iber model |
| 5. Evaluation and management of river floods | 5.1. Legal aspects 5.2. Evaluation of flood risk 5.3. Area of Potential Significant Flood Risk 5.4. Flood risk management |

| Planning | | | | |
|--------------------------------|--|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests | Competencies | Ordinary class hours | Student's personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | A1 A2 A3 A6 A10 A25 A26 A27 A29 A32 A36 A37 B1 B2 B5 B7 B8 B19 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C12 C15 | 30 | 30 | 60 |
| 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 | 20 | 50 | 70 |
| Laboratory practice | A1 A25 C13 C21 | 2 | 1 | 3 |



| | | | | |
|------------------------|-----|---|---|----|
| Short answer questions | C21 | 4 | 8 | 12 |
| 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 | Theoretical contents will be presented in presencial sessions in the classroom |
| ICT practicals | HEC-HMS, SWMM and IBER models will be prepared by students in small-groups |
| Laboratory practice | A practice at the large rainfall simulator will be organized to deal with urban drainage metrology |
| Short answer questions | Two follow-up exams will be held during the semester |

| Personalized attention | |
|------------------------|---|
| Methodologies | Description |
| ICT practicals | For the development of the work, individual / group tutoring hours will be established to solve doubts. |

| Assessment | | | |
|------------------------|--|--|---------------|
| Methodologies | Competencies | Description | Qualification |
| Laboratory practice | A1 A25 C13 C21 | Students will carry out a laboratory practice of water measurement in the large rainfall simulator of the of CITEEC. | 10 |
| 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 | The students will perform several works with numerical models presented in the subject and must submit a report on them. Students will be asked to present their report to all the class. | 50 |
| Short answer questions | C21 | At the end of each block of the subject there will be a follow-up theoretical exam (test and short questions). It will be necessary to obtain a minimum of 15 points out of 40 to pass the subject | 40 |

| Assessment comments |
|---------------------|
|---------------------|



1. EVALUATION OPTIONS

Full-time students (continuous evaluation)

- Assignments and problem solving (50%)
- Laboratory practice (10%)
- Exam with theoretical-practical contents (40%)

Students with recognition of part-time dedication and academic dispensation of exemption from attendance, as established in the "Norma que regula el régimen de dedicación al estudio de los estudiantes de Grado de la UDC (art 2.3; 3.b y 4.5) (29/5/212):

- Work and problem solving (60%)
- Written exam with theoretical-practical contents (40%).

2. ADDITIONAL OBSERVATIONS

First opportunity (January)

- In order to pass the course by the continuous evaluation system it is necessary to reach a total of 50 points and a minimum of 15 points out of 40 in the follow-up exams.

- For students with dispensation of attendance, to pass the course it is necessary to reach 20 points in the final theoretical-practical exam (out of 40) and to reach a total minimum grade of 50 points. The deadline for ICT practicals is one week before the official exam date. The practicals are mandatory.

Second chance exams (June-July)

- Students who do not pass the course at the first opportunity will have to take a final exam, whose grade will replace that of the follow-up exams taken throughout the course and whose weight in the final grade will be 40 points. They will also have to hand in all the assignments and practicals (60 points) proposed in class, in case they have not done so during the course or when their grade has not reached 5 out of 10.

- In order to pass the course a total of 50 points is required and a minimum grade of 20 over 40 in the exam. The deadline for ICT practicals is one week before the official exam date.

Sources of information

| Sources of information | |
|------------------------|---|
| Basic | <p>Legislación Página web de Augas de Galicia: http://augasdegalicia.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 hidrometeorológico de avenidas. 082 FERNEGP 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://augasdegalicia.xunta.es/es/ITOHG.htm Página web del SWMM: http://www.epa.gov/nrmrl/wswrd/wq/models/swmm/Modelización numérica en regimen no permanente 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</p> |
| 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

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.