



## Teaching Guide

Identifying Data					2024/25
Subject (*)	Hydraulics and hydrology		Code	632G01016	
Study programme	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	Yearly	Second	Obligatory	9	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Civil				
Coordinador	Pena Mosquera, Luis		E-mail	luis.pena@udc.es	
Lecturers	Hernández Oubiña, David		E-mail	david.hernaez@udc.es	
	Juncosa Rivera, Ricardo			ricardo.juncosa@udc.es	
	Pena Mosquera, Luis			luis.pena@udc.es	
Web					
General description					

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
A2	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
A3	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
A4	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
A5	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa.
A6	Organización y gestión de empresas.
A9	Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
A12	Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción.
A18	Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
A19	Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
A22	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.
A30	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.
A31	Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.
A32	Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.
A33	Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.
A34	Conocimiento del marco de regulación de la gestión urbanística.
A35	Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc.
B1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio



B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Aprender a aprender.
B7	Resolver problemas de forma efectiva.
B8	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B10	Trabajar de forma colaborativa.
B11	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B12	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B13	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
B15	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida.
B16	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
B18	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
B20	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C1	Reciclaje continuo de conocimientos en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil.
C2	Comprender la importancia de la innovación en la profesión.
C3	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías
C4	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.
C5	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
C7	Apreciación de la diversidad.
C8	Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.
C9	Capacidad para organizar y dirigir equipos de trabajo.
C10	Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.
C11	Claridad en la formulación de hipótesis.
C12	Capacidad de abstracción.
C13	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.
C14	Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información.
C15	Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas.
C16	Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita.
C17	Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos.
C18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica
C19	Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados

Learning outcomes	
Learning outcomes	Study programme competences / results



Adquirir y desarrollar los conceptos básicos de la Mecánica de Fluidos aplicables a la Hidráulica de tuberías y canales para poder trabajar en proyectos de obra relacionados con el flujo en presión y flujo en lámina libre	A1 A3 A18 A30	B3 B6 B7	C1 C2 C4 C5 C9 C10 C13 C15 C18 C19
Trabajar con software de cálculo que permita el dimensionamiento y el proyecto de obra de redes de distribución de agua con tuberías y canales.	A9 A30 A31 A32 A33 A35	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B12 B13 B15 B18	C2 C4 C5 C7 C8 C9 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18
Conocer los fundamentos del flujo a presión permanente y no permanente en tuberías. Conocer los fundamentos del flujo en lámina libre	A1 A2 A3 A4 A12 A18 A30 A31 A32	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B15 B16 B18 B20	C1 C2 C3 C4 C5 C8 C10 C11 C12



Conocer la principal legislación vigente en materia de ingeniería hidráulica e hidrológica.	A5	B2	C1
	A6	B3	C4
	A22	B4	C5
	A30	B5	C7
	A31	B6	C8
	A32	B8	C9
	A33	B9	C10
	A34	B10	C11
	A35	B11	C12
		B12	C13
		B13	C14
		B15	C16
		B16	C17
		B18	C18
		B20	
	Hidrología. Hidrología descriptiva cuantitativa, subterránea.	A19	B3
		B4	C3
		B6	C4
		B7	C5
		B8	C10
		B9	C11
		B11	C12
		B12	C13
		B18	C18
		B20	C19

Contents	
Topic	Sub-topic
0.- Propiedades dos fluidos. Hidrostática. Flotación	Propiedades dos fluidos. Hidrostática. Flotación
I.- Fundamentos Hidráulicos	Ecuaciones fundamentais Fluxo laminar e turbulento Análise dimensional
II.- Fluxo en presión	Fundamentos do fluxo permanente en tuberías Cálculo de redes de tuberías en réxime permanente Sistemas de Bombeo Válvulas automáticas EPANET
III.-Introdución ao fluxo non permanente en tuberías	Golpe de ariete Métodos paliar o golpe de ariete
IV.- Fluxo en lámina libre	Ecuacións básicas Movemento permanente e uniforme Movemento permanente gradualmente variado HEC-RAS
V.- Hidroloxía	Hidroloxía descriptiva Hidroloxía cuantitativa Hidroloxía subterránea

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours



Introductory activities		2	2	4
Guest lecture / keynote speech		45	71	116
Directed discussion		5	0	5
Problem solving		14	21	35
Laboratory practice		12	18	30
ICT practicals		4	8	12
Multiple-choice questions		5	10	15
Objective test		6	0	6
Personalized attention		2	0	2

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Introductory activities	<p>Presentación das normas, os obxetivos, o programa e a metodoloxía didáctica da materia. Explicarase aos alumnos o que deben facer para aprobar a materia.</p> <p>Ademais, presentarase o tema 0, o estudo deste tema será traballo autónomo do alumno e sobre o mesmo realizarase o primeiro test da materia.</p>
Guest lecture / keynote speech	<p>O temario principal impartirase mediante clases expositivas presenciais nas que buscará a participación do alumnado. Os coñecementos teóricos serán transmitidos en sesións comúns con todos os alumnos, traballando na asimilación dos conceptos e ecuacións fundamentais. Nas sesións de teoría o profesor explicará a materia e preguntará sobre a asimilación de contidos por parte dos alumnos.</p>
Directed discussion	<p>Para o desenvolvemento dos aspectos prácticos da materia proporanse exercicios prácticos. Algúns serán resoltos en clase co apoio dos alumnos. Nas clases prácticas, unha vez foron discutidas (discusión dirixida) as alternativas de solución de problemas, aplicaranse as ferramentas apropiadas para a obtención da solución.</p>
Problem solving	<p>Resolveranse problemas vinculados coa materia do temario tanto na aula como a nivel individual.</p> <p>Ademais, entregaranse periodicamente boletíns de problemas resoltos a man.</p>
Laboratory practice	<p>Realizaranse 3 sesións prácticas no laboratorio de Hidráulica. O profesor entregará a documentación necesaria previamente á asistencia e deberase resolver un boletín como memoria xustificativa das prácticas.</p>
ICT practicals	<p>Realizaranse traballos de modelización hidráulica cos programas EPANET e HEC-RAS.</p> <p>Os traballos de ordenador serán realizados por grupos de 2-3 alumnos. Deixaranse en reprografía un resumo das características de cada traballo, cuxa evolución será seguida e guiada polo profesor.</p>
Multiple-choice questions	<p>Realizaranse tests de seguimento sobre o contido da materia para analizar a asimilación de coñecementos do alumnado e favorecer o seguimento habitual dos contidos impartidos na materia.</p> <p>Ademais, o alumno realizará o estudo individualizado dos temas non troncais, dos cales non recibirá docencia directa por parte do profesor. O profesor recomendará bibliografía especificamente para estes temas.</p>
Objective test	<p>Nas datas oficiais e/ou as marcadas polo profesor realizaranse 3 exames sobre os contidos troncais, teóricos e prácticos, da materia.</p>

Personalized attention	
Methodologies	Description
Laboratory practice	<p>Respecto da atención personalizada hai que sinalar que nas sesións maxistras o profesor preguntará sobre a asimilación de contidos por parte dos alumnos, e estará dispoñible no seu despacho en horario de traballo. A solución de problemas realizarase entre todos, guiando o profesor en todo momento ós estudantes cara á resolución das prácticas.</p> <p>O alumno contará con atención personalizada durante as prácticas de laboratorio. O profesor de prácticas estará á súa disposición para resolver as dúbidas que lle xurdan.</p> <p>Poderanse realizar tutorías específicas en grupo en función do número de alumnos interesados.</p>
Guest lecture / keynote speech	
Problem solving	

Assessment
------------



Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test		Realizaranse 3 exames parciais	120
Multiple-choice questions		Realizaranse 9 tests de resposta múltiple. 1 test de repaso sobre o tema 0 e 8 test sobre o temario explicado na aula e sobre temas non troncales	90
Laboratory practice		O alumno realizará as prácticas de laboratorio e entregará os preceptivos informes sobre o desenvolvemento das mesmas.	15
Problem solving		Resolveranse problemas en clase e o alumno resolverá problemas pola súa conta, que terá que entregar para a súa corrección por parte do profesor. Os boletíns de problemas realizaranse individualmente e deberán ser entregados feitos	45

Assessment comments



Exames parciais: Máximo 40 puntos por exame. Mínimo 16 puntos en cada exame (equivalente a un 4). Iguais para ámbolos grupos, convocaranse con antelación nas datas oficiais designadas pola Xefatura de Estudos e/ou nas datas marcadas polo profesor da materia.

9 Boletíns de problemas e 9 test de resposta múltiple : Débese entregar obrigatoriamente o boletín de problemas a man. A non entrega do boletín implica a imposibilidade de realizar o correspondente test.

Prácticas de laboratorio: 5 puntos por sesión de laboratorio Realizaranse 3 sesións obrigatorias de prácticas de laboratorio. Entregarase o formulario resolto o mesmo día ou como máximo o día posterior á práctica de laboratorio. Non se pode superar a materia sen realizar as prácticas de laboratorio.

Sumando os puntos obtidos ao longo do curso obtense a nota final segundo a seguinte táboa de equivalencia:

Puntos

Aprobado

140

Notable

170

Sobresiente

200



M.H.

220

Na convocatoria de xullo o alumno poderá conservar as notas dos exames parciais, de forma que o alumno poida examinarse só dos parciais que desexe. A nota obtida nun parcial na convocatoria de xullo anula a nota anterior do correspondente parcial.



## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Franzini (). Mecánica de Fluidos. Mc Graw-Hill</li><li>- Xunta de Galicia (). ITOHG.</li><li>- Shames (). Mecánica de Fluidos. Mc Graw-Hill</li><li>- UPV (). Ingeniería Hidráulica aplicada a los sistemas de distribución de agua.</li><li>- Chow (). Open Channel Flow. Mc Graw-Hill</li><li>- Puertas, Sanchez (). Apuntes de Hidráulica de canales.</li><li>- Sanchez, Puertas, Bladé (). Hidráulica. UDC</li><li>- Juncosa (). El ciclo hidrológico. UDC</li></ul>
<b>Complementary</b>	

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Algebra/632G01001  
Calculus/632G01002  
Physics/632G01003

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Calculus 2/632G01010  
Introduction to numerical methods/632G01014  
Environmental engineering/632G01012

### Subjects that continue the syllabus

### 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.