



| Teaching Guide      |   |        |  |         |
|---------------------|---|--------|--|---------|
| Identifying Data    |   |        |  | 2020/21 |
| Subject (*)         | Hidráulica e Hidroloxía II  | Code   | 632G02028  |         |
| Study programme     | Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil   |        |  |         |
| Descriptors         |   |        |  |         |
| Cycle               | Period  | Year   | Type   | Credits |
| Graduate            | 2nd four-month period   | Third  | Obligatory   | 6       |
| Language            | Spanish   |        |  |         |
| Teaching method     | Hybrid  |        |  |         |
| Prerequisites       |   |        |  |         |
| Department          | Enxeñaría Civil   |        |  |         |
| Coordinador         | Juncosa Rivera, Ricardo   | E-mail | ricardo.juncosa@udc.es                             |         |
| Lecturers           | Juncosa Rivera, Ricardo<br>Padilla Benitez, Francisco   | E-mail | ricardo.juncosa@udc.es<br>francisco.padilla@udc.es |         |
| Web                 |   |        |  |         |
| General description | <p>La asignatura Hidráulica e Hidroloxía II sirve para introducir los conceptos fundamentales de la ingeniería hidráulica e hidrológica en el grado de TECIC</p> <p>Los principales objetivos de la asignatura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir y desarrollar los conceptos básicos del flujo en lámina libre para poder trabajar en proyectos de obra relacionadas con la hidráulica de canales.</li> <li>- Adquirir los conocimientos básicos de la Hidroloxía Superficial y Subterránea.</li> </ul> <p>Además, en la asignatura se presentarán el resto de materias relacionadas con el área de conocimiento, y se ofrecerá una visión clara de la Hidroloxía.</p> |        |  |         |
| Contingency plan    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modifications to the contents</li> <li>2. Methodologies <ul style="list-style-type: none"> <li>*Teaching methodologies that are maintained</li> <li>*Teaching methodologies that are modified</li> </ul> </li> <li>3. Mechanisms for personalized attention to students</li> <li>4. Modifications in the evaluation <ul style="list-style-type: none"> <li>*Evaluation observations:</li> </ul> </li> <li>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</li> </ol>  |        |  |         |

| Study programme competences / results |   |
|---------------------------------------|---|
| Code                                  | Study programme competences / results   |
| A1                                    | Capacidad para plantear y resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ejercicio de la profesión. En particular, conocer, entender y utilizar la notación matemática, así como los conceptos y técnicas del álgebra y del cálculo infinitesimal, los métodos analíticos que permiten la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, la geometría diferencial clásica y la teoría de campos, para su aplicación en la resolución de problemas de Ingeniería Civil. |



|     |  |
|-----|--|
| A3  | Capacidad para resolver numéricamente los problemas matemáticos más frecuentes en la ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la ingeniería civil, la mecánica computacional y/o la ingeniería matemática, entre otros.  |
| A17 | Capacidad para aplicar la mecánica de los fluidos y las ecuaciones fundamentales del flujo en cálculo de conducciones a presión y en lámina libre.   |
| A18 | Capacidad para aplicar los conocimientos hidrológicos y los fundamentos de Mecánica de Fluidos en los métodos de cálculo sobre Hidrología, tanto de superficie como subterránea. Capacidad para realizar la evaluación de los recursos hidráulicos y aplicar las principales herramientas para la planificación hidrológica y para la regulación y laminación de las aportaciones hídricas. Capacidad para analizar la hidráulica fluvial y aplicar los conocimientos adquiridos en la restauración de cauces y demás actuaciones sobre ríos y sus entornos. |
| A19 | Capacidad para planificar, proyectar, dimensionar, dirigir la construcción y la explotación de conducciones hidráulicas, presas, aprovechamientos hidroeléctricos, sistemas de regulación de ríos, regadíos, obras fluviales y otras obras hidráulicas e hidrológicas.   |
| 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  | Resolver problemas de forma efectiva.  |
| B7  | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.   |
| B8  | Trabajar de forma colaborativa.  |
| B9  | Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.  |
| B10 | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.   |
| B11 | Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.  |
| B12 | Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.   |
| B13 | Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente.   |
| B14 | Capacidad para organizar y dirigir equipos de trabajo así como de integrarse en equipos multidisciplinares.  |
| B15 | Claridad en la formulación de hipótesis.   |
| C1  | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.   |
| C2  | Dominar la expresión y la comprensión de forma oral e escrita de un idioma extranjero.   |
| C3  | 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.  |
| C4  | 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.  |
| C5  | Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.  |
| C6  | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.   |
| C7  | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.  |
| C8  | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.  |

## Learning outcomes

| Learning outcomes | Study programme competences / results |
|-------------------|---------------------------------------|
|-------------------|---------------------------------------|



|   |                               |  |  |
|---|-------------------------------|--|--|
| Adquirir y desarrollar los conceptos básicos de la Mecánica de Fluidos aplicables a la Hidráulica de canales para poder trabajar en proyectos de obra relacionados con el flujo en lámina libre | A1<br>A3<br>A17<br>A19        | B1<br>B2<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13                                 | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7 |
| Trabajar con software de cálculo que permita el dimensionamiento y el proyecto de obra de redes de distribución de agua con canales.  | A1<br>A3<br>A17<br>A18<br>A19 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 | C1<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Conocer los fundamentos del flujo permanente y no permanente en lámina libre  | A1<br>A3<br>A17<br>A18<br>A19 |  | C4<br>C8                               |
| Adquirir los conocimientos básicos de Hidrología. Conocer los procesos de lluvia, escorrentía e infiltración.   | A1<br>A18<br>A19              |  | C3<br>C4<br>C8                         |
| Conocer las nociones básicas del movimiento de agua en el terreno desde el punto de vista hidrogeológico.   | A1<br>A18<br>A19              | B3<br>B4<br>B5<br>B14<br>B15   | C3<br>C4<br>C6<br>C8                   |
| Conocer los modelos de transformación lluvia - escorrentía. Análisis de hidrogramas   | A1<br>A18<br>A19              | B4<br>B5   | C4<br>C6<br>C7                         |

| Contents                  |  |
|---------------------------|--|
| Topic                     | Sub-topic  |
| I.- Flujo en lámina libre | T1. Ecuaciones básicas<br>T2. Movimiento permanente y uniforme<br>T3. Movimiento permanente gradualmente variado<br>T4. Transiciones y cambios de régimen<br>T5. Fenómenos locales |



|                              |  |
|------------------------------|--|
| II.- Hidrología descriptiva  | T6. Ciclo hidrológico<br>T7. Precipitación<br>T8. Intercepción y Detención Superficial<br>T9. Evaporación y transpiración. Evapotranspiración<br>T10. Escorrentía<br>T11. Infiltración<br>T12. Balance hidrológico |
| III.- Hidrología Subterránea | T13. Introducción a la Hidrogeología<br>T14. Tipo de formaciones subterráneas<br>T15. Propiedades del medio<br>T16. Movimiento del agua en el medio subterráneo  |
| IV.- Hidrología cuantitativa | T17. Hidrogramas<br>T18. transformación lluvia-escorrentía   |

| Planning                       |   |                                      |                               |             |
|--------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests          | Competencies / Results  | Teaching hours (in-person & virtual) | Student's personal work hours | Total hours |
| Problem solving                | A1 A3 A17 A18 A19<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 C1<br>C2 C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 | 14                                   | 21                            | 35          |
| Laboratory practice            | A17 A18 A19 B8 B9<br>B10 B12 B15 B1 B3<br>B4 B5 B6 B7 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8                            | 4                                    | 2                             | 6           |
| Objective test                 | B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B6 B7<br>C1 C2 C3 C4 C5 C6<br>C7 C8  | 4                                    | 0                             | 4           |
| ICT practicals                 | A1 A3 A17 A18 A19<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 C1<br>C2 C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 | 2                                    | 2                             | 4           |
| Multiple-choice questions      | A1 A3 A17 A18 A19<br>B2 B3 B4 C1 C2   | 3                                    | 6                             | 9           |
| Guest lecture / keynote speech | A1 A3 A17 A18 A19<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 C1<br>C2 C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 | 40                                   | 50                            | 90          |
| 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 |



|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Problem solving                | Se resolverán problemas vinculados con la materia troncal tanto en el aula como a nivel individual.<br>Además, se debe entregar un boletín de problemas resueltos. El mismo día de la entrega, se realizará en clase un test que consistirá en la realización de uno de los diez problemas del boletín.   |
| Laboratory practice            | Se realizarán prácticas en el Laboratorio de Hidráulica de la ETS de ICCP. Posteriormente, se entregará un boletín con los resultados obtenidos en las prácticas realizadas. La realización de las prácticas son obligatorias para aprobar la asignatura.   |
| Objective test                 | En las fechas oficiales se realizará el examen sobre los contenidos troncales, teóricos y prácticos, de la materia.   |
| ICT practicals                 | Se realizará un trabajo de modelización hidráulica con el programa HEC-RAS.<br>El trabajo de ordenador será realizado por grupos de 2-3 alumnos. Se dejarán en reprografía un resumen de las características de cada trabajo, cuya evolución será seguida por el profesor y los grupos correspondientes. La realización del trabajo es obligatoria para aprobar la asignatura.  |
| Multiple-choice questions      | A lo largo del desarrollo de la materia se realizarán tests de seguimiento sobre el contenido de la materia para analizar la asimilación de conocimientos del alumnado y favorecer el seguimiento habitual de los contenidos impartidos en la asignatura. Además, el alumno realizará un estudio individualizado de distintos temas (temas no troncales), de los cuales no recibirá docencia directa por parte del profesor. El profesor recomendará bibliografía específicamente para estos temas. Los temas no troncales versarán sobre:<br>? Diseño de obras hidráulicas en lámina libre<br>? Hidrología Subterránea<br>? Hidrología de superficie |
| Guest lecture / keynote speech | El temario principal se impartirá mediante clases expositivas presenciales en las que buscará la participación del alumnado. Los conocimientos teóricos serán transmitidos en sesiones comunes con todos los alumnos, trabajando en la asimilación de los conceptos y ecuaciones fundamentales.<br>El profesor explicará la materia y los alumnos, si lo desean, tomarán apuntes. En las sesiones de teoría el profesor preguntará sobre la asimilación de contenidos por parte de los alumnos. Posteriormente, los alumnos estudiarán.   |

**Personalized attention**

| Methodologies  | Description   |
|--|---|
| Guest lecture / keynote speech<br>Problem solving<br>Laboratory practice | Respecto a la atención personalizada hay que señalar que en las sesiones magistrales el profesor preguntará sobre la asimilación de contenidos por parte de los alumnos, y estará disponible en su despacho en horario de trabajo. La solución de problemas se realizará entre todos, guiando el profesor en todo momento a los estudiantes hacia la resolución de las prácticas.<br>El alumno contará con atención personalizada durante las prácticas de laboratorio. El profesor de prácticas estará a su disposición para resolver las dudas que le surjan.<br>Se podrán realizar tutorías específicas en grupo en función del número de alumnos interesados. |

**Assessment**

| Methodologies             | Competencies / Results   | Description   | Qualification |
|---------------------------|--|---|---------------|
| Objective test            | B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B6 B7<br>C1 C2 C3 C4 C5 C6<br>C7 C8 | Se realizará un examen en cada convocatoria oficial                   | 60            |
| Multiple-choice questions | A1 A3 A17 A18 A19<br>B2 B3 B4 C1 C2                                  | Se realizarán 2 test de seguimiento y 3 test sobre temas no troncales | 25            |



|                     |   |   |   |
|---------------------|---|---|---|
| Problem solving     | A1 A3 A17 A18 A19<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 C1<br>C2 C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 | Se resolverán problemas en clase y el alumno resolverá problemas por su cuenta, que tendrá que entregar. Se realizará un test sobre el boletín de prácticas entregado | 5 |
| Laboratory practice | A17 A18 A19 B8 B9<br>B10 B12 B15 B1 B3<br>B4 B5 B6 B7 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8                            | El alumno realizará las prácticas de laboratorio y entregará los preceptivos informes sobre el desarrollo de las mismas.  | 5 |
| ICT practicals      | A1 A3 A17 A18 A19<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 C1<br>C2 C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 | El alumno entregará el boletín de prácticas del HEC-RAS   | 5 |

### Assessment comments

### Sources of information

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Franzini, J. (2009). Mecánica de fluidos. Mc Graw Hill</li> <li>- Streeter, V.; Wylie (1998). Mecánica de fluidos. Mc Graw Hill</li> <li>- Chow, V.T. (2009). Hidráulica de canales abiertos. Mc Graw Hill</li> <li>- French, R. (1985). Hidráulica de canales abiertos. Mc Graw Hill</li> <li>- Shames, I.H. (1995). Mecánica de fluidos. Mc Graw Hill</li> <li>- Puertas, J.; Sánchez, M. (2000). Apuntes de hidráulica. UDC</li> <li>- Juncosa, R. (2006). El ciclo hidrológico. UDC</li> <li>- Custodio, E.; Llamas, M.R. (1983). Hidrología subterránea. Omega</li> <li>- Chow, V.T.; Maidment, D.; Mays, L. (1994). Hidrología aplicada. Mc Graw Hill</li> </ul> |
| <b>Complementary</b> |   |

### Recommendations

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

Cálculo infinitesimal I/632G02001  
 Cálculo infinitesimal II/632G02002  
 Física aplicada I/632G02004  
 Física aplicada II/632G02005  
 Álgebra lineal I/632G02007  
 Álgebra lineal II/632G02008  
 Hidráulica e Hidroloxía I/632G02027

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

#### 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.