



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                |        |                                                                                  |           |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                |        |                                                                                  | 2019/20   |
| Subject (*)         | Dams and hydroelectric power                                                   |        | Code                                                                             | 632G01048 |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría de Obras Públicas                                            |        |                                                                                  |           |
| Descriptors         |                                                                                |        |                                                                                  |           |
| Cycle               | Period                                                                         | Year   | Type                                                                             | Credits   |
| Graduate            | 1st four-month period                                                          | Fourth | Optional                                                                         | 4.5       |
| 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<br>Cea Gomez, Luis<br>Sánchez-Tembleque y Díaz-Pache, Félix | E-mail | jose.anta@udc.es<br>luis.cea@udc.es<br>felix.sanchez-tembleque.diaz-pache@udc.es |           |
| Web                 |                                                                                |        |                                                                                  |           |
| General description |                                                                                |        |                                                                                  |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A7   | Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.                                                                                                                                                                                                                     |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A20  | Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores.                                                                                                                                                                       |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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                                                                                                                                                                                                                   |
| B6   | Aprender a aprender.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B8   | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 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.                                                                                           |
| B19  | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| C1   | Reciclaje continuo de conocimientos en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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.                                   |
| C6  | Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente                                                                                  |
| C14 | Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información. |
| C16 | Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita.                                                                                             |

| Learning outcomes                                                                                                                    |     |                             |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| Learning outcomes                                                                                                                    |     | Study programme competences |     |
| Conocimiento de los aspectos generales de las presas y los aprovechamientos hidroeléctricos para el trabajo profesional en su ámbito | A7  | B1                          | C1  |
|                                                                                                                                      | A18 | B2                          | C3  |
|                                                                                                                                      | A19 | B3                          | C4  |
|                                                                                                                                      | A20 | B4                          | C5  |
|                                                                                                                                      | A30 | B6                          | C6  |
|                                                                                                                                      | A31 | B8                          | C14 |
|                                                                                                                                      |     | B11                         | C16 |
|                                                                                                                                      |     | B12                         |     |
|                                                                                                                                      |     | B13                         |     |
|                                                                                                                                      |     | B15                         |     |
|                                                                                                                                      |     | B16                         |     |
|                                                                                                                                      |     | B19                         |     |

| Contents                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                      | Sub-topic                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1. Introducción                            | 1.1. Introducción<br>1.2. Marco legislativo<br>1.3. Tipología de presas                                                                                                                                                                                             |
| 2. Aliviaderos y desagües en presas        | 2.1. Introducción<br>2.2. Aliviaderos. Tipología. Coeficientes de vertido y desagüe. Rápidas. Cuencos de amortiguación<br>2.3. Desagües profundos. Tomas. Desagüe de fondo y medio fondo. Válvulas y compuertas.<br>2.4. Diseño del sistema hidráulico de las presa |
| 3. Condicionantes para el diseño de presas | 3.1. Condicionantes de la cerrada y el vaso<br>3.2. Condicionantes geológicos para las cimentaciones                                                                                                                                                                |
| 4. Presas de materiales sueltos            | 4.1. Presas homogéneas<br>4.2. Presas con núcleo<br>4.3. Presas con pantalla<br>4.4. Elementos auxiliares                                                                                                                                                           |
| 5. Presas de gravedad                      | 5.1. Presas de gravedad de hormigón vibrado<br>5.2. Cimentación de presas de fábrica<br>5.3. Construcción de presas de hormigón vibrado<br>5.4. Presas de hormigón compactado con rodillo                                                                           |
| 6. Presas bóveda                           | 6.1. Geometrías<br>6.2. Puesta en obra<br>6.3. Interacción con el terreno                                                                                                                                                                                           |
| 7. Planes de Emergencia en presas          | 7.1. Contenido de los planes de emergencia de presas<br>7.2. Modelización de la rotura de presas                                                                                                                                                                    |



|                                                                                             |                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 8. Predimensionamiento de turbinas hidráulicas en presas y aprovechamientos hidroeléctricos | 8.1. Tipos de turbinas<br>8.2. Predimensionamiento de turbinas |
| 9. Auscultación de presas                                                                   | 9.1. Explotación de presas<br>9.2. Auscultación de presas      |

| Planning                                                                                                                        |                                                                                                     |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                                                                        | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A7 A18 A19 A20 A30<br>A31 B1 B2 B3 B4 B13<br>B15 B16 B6 B8 B19<br>C1 C3 C4 C5 C6 C14                | 45                   | 22.5                          | 67.5        |
| Problem solving                                                                                                                 | A7 A18 A19 A20 A30<br>A31 B1 B2 B3 B4 B11<br>B12 B13 B15 B16 B6<br>B8 B19 C1 C3 C4 C5<br>C6 C14 C16 | 6                    | 21                            | 27          |
| Laboratory practice                                                                                                             | A18 A19 B6 B8 C14<br>C16                                                                            | 3                    | 6                             | 9           |
| Objective test                                                                                                                  | A7 A18 A19 A20 A30<br>A31 B1 B2 B3 B4 B13<br>B6 B8 C1 C4 C5 C14                                     | 3                    | 0                             | 3           |
| Personalized attention                                                                                                          |                                                                                                     | 6                    | 0                             | 6           |
| (*)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 | Clases con exposición oral de los contenidos de la materia                                                                             |
| Problem solving                | Se propondrán varios ejercicios prácticos sobre los contenidos de la materia. Los ejercicios serán individuales o en grupos reducidos. |
| Laboratory practice            | Se realizará un práctica de órganos de desagüe de presas en el CITEEC                                                                  |
| Objective test                 | Se realizarán dos exámenes sobre los contenidos de la materia                                                                          |

| Personalized attention                 |                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                          | Description                                                                                                                          |
| Laboratory practice<br>Problem solving | Se prestará atención personalizada a los alumnos que así lo deseen en horario a convenir para la resolución de problemas y prácticas |

| Assessment          |                                                                 |                                                                      |               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies       | Competencies                                                    | Description                                                          | Qualification |
| Laboratory practice | A18 A19 B6 B8 C14<br>C16                                        | Se realizará un práctica de laboratorio y el correspondiente informe | 10            |
| Objective test      | A7 A18 A19 A20 A30<br>A31 B1 B2 B3 B4 B13<br>B6 B8 C1 C4 C5 C14 | Examen final sobre el temario dado en clase                          | 40            |



|                 |                                                                                                     |                                                                                                              |    |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Problem solving | A7 A18 A19 A20 A30<br>A31 B1 B2 B3 B4 B11<br>B12 B13 B15 B16 B6<br>B8 B19 C1 C3 C4 C5<br>C6 C14 C16 | En el sistema de evaluación continua se entregarán 3 o 4 ejercicios prácticos que se planterán en la materia | 60 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## Assessment comments

### Sistema de evaluación continua

El sistema de evaluación continua sólo es válido para la convocatoria de primera oportunidad

Para aprobar la asignatura por el sistema de evaluación continua es necesario alcanzar un total de 50 puntos y un mínimo de 10 puntos sobre 30 el los exámenes de seguimiento

### Sistema de evaluación por examen final

Para aprobar la asignatura es necesario alcanzar 5 puntos en el examen teórico-práctico final (sobre 10).

Al comienzo del curso los alumnos deben indicar si optan por la metodología de evaluación continua o por el examen final.

## Sources of information

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic         | - ().<br>Legislación española sobre presas y embalsesTratado básico de presas de Eugenio VallarinoGuías técnicas de seguridad de presas del Comité Nacional Español de Grandes PresasPresas Aprovechamientos hidroeléctricos de Luis Cuesta y Eugenio VallarinoTurbomáquinas hidráulicas de Claudio Mataix |
| Complementary |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Recommendations

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

Hydraulic structures/632G01022

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Hydraulic structures II/632G01049

### Subjects that continue the syllabus

Water resources control/632G01051

### 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.