



## Teaching Guide

| Teaching Guide           |                                                                                                |        |                   |           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|-----------|
| Identifying Data         |                                                                                                |        |                   | 2023/24   |
| Subject (*)              | Extension in Port Engineering                                                                  |        | Code              | 632514034 |
| Study programme          | Mestrado Universitario en Enxeñaría de Camiños, Canais e Portos                                |        |                   |           |
| Descriptors              |                                                                                                |        |                   |           |
| Cycle                    | Period                                                                                         | Year   | Type              | Credits   |
| Official Master's Degree | 2nd four-month period                                                                          | First  | Optional          | 4.5       |
| Language                 | Spanish                                                                                        |        |                   |           |
| Teaching method          | Hybrid                                                                                         |        |                   |           |
| Prerequisites            |                                                                                                |        |                   |           |
| Department               | Enxeñaría Civil                                                                                |        |                   |           |
| Coordinador              | Sande González-Cela, José                                                                      | E-mail | jose.sande@udc.es |           |
| Lecturers                | Sande González-Cela, José                                                                      | E-mail | jose.sande@udc.es |           |
| Web                      |                                                                                                |        |                   |           |
| General description      | Formación para deseñar un porto                                                                |        |                   |           |
|                          | Dende a orde do promotor ata o estudo profesional ou de enxeñaría ata a recepción do proxecto. |        |                   |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A50  | Capacidade para concretar ante un problema construtivo alternativas válidas e elixir a óptima, prevendo os problemas da súa construción.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| C4   | Entender e aplicar o marco legal da disciplina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| C6   | Comprensión da necesidade de analizar a historia para entender o presente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| C8   | Facilidade para a integración en equipos multidisciplinares                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| C9   | Capacidade para organizar e planificar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| C17  | Capacidade para enfrontarse a novas situacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| C20  | Capacidade para aplicar coñecementos básicos na aprendizaxe de coñecementos tecnolóxicos e na súa posta en práctica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Learning outcomes



| Learning outcomes                                                                                                                                                                                      | Study programme competences |     |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----|------|
| Formación para Proyectar un Puerto. Desde el encargo del Promotor al Profesional o al Estudio de Ingeniería hasta la Recepción del Proyecto.                                                           | AC2                         | BC1 | CC4  |
|                                                                                                                                                                                                        | AC3                         | BC3 | CC6  |
| Conocer los aspectos más importantes relacionados con los puertos especiales y comerciales. Infraestructuras, tráfico y servicios.                                                                     | AC10                        | BC6 | CC8  |
|                                                                                                                                                                                                        | AC36                        | BC7 | CC9  |
| Conocimiento especializado en las áreas de construcción de puertos tanto en sus partes marítimas como terrestres.                                                                                      | AC37                        | BC8 | CC17 |
| Construcción de obras de abrigo portuario: diques rompeolas, verticales y mixtos. Construcción de obras de atraque, defensa y amarre. Todo ello de acuerdo con las recomendaciones de obras marítimas. | AC50                        | BC9 | CC20 |
| Capacitación para comenzar la actividad profesional en el área portuaria.                                                                                                                              |                             |     |      |

| Contents |           |
|----------|-----------|
| Topic    | Sub-topic |



| PROGRAMA DE INGENIERÍA PORTUARIA                         | PROGRAMA DE INGENIERÍA PORTUARIA                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. INTRODUCCIÓN                                          | 1. INTRODUCCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2. CONSIDERACIONES GENERALES EN EL DISEÑO DE PUERTOS     | Conceptos básicos. Función de los puertos: Actividad portuaria. Clases de puertos. Puertos y territorio. Puerto y medio ambiente. El sistema portuario español. Bibliografía básica.                                                                                                     |
| 3. PROYECTO DE LA ZONA MARITIMA                          | 2. CONSIDERACIONES GENERALES EN EL DISEÑO DE PUERTOS                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4. PROYECTO DE LA ZONA TERRESTRE DEL PUERTO              | Factores a considerar en el diseño. Legislación y tipos de puertos. Condiciones y selección del emplazamiento. Requerimientos de los distintos tipos de instalaciones portuarias. Acciones en las obras portuarias: acciones ambientales, acciones funcionales, comentario de las R.O.M. |
| 5. OBRAS DE ABRIGO. DIQUES ROMPEOLAS                     | 3. PROYECTO DE LA ZONA MARITIMA                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6. PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE DIQUES ROMPEOLAS           | Canal de entrada. Trazado en planta y secciones transversales. Trazado en planta de las obras de abrigo. Diques y sus tipos. Áreas de maniobra y fondeo. Dársenas. Trazado y dimensiones.                                                                                                |
| 7. DIQUES VERTICALES Y MIXTOS                            | 4. PROYECTO DE LA ZONA TERRESTRE DEL PUERTO                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8. PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE DIQUES VERTICALES Y MIXTOS | Terminales. Accesos terrestres. Carretera y ferrocarril. Elementos de control de accesos. Viales internos. Instalaciones de los muelles. Almacenajes y depósitos. Relación puerto-ciudad.                                                                                                |
| 9. OBRAS DE ATRAQUE, DEFENSA Y AMARRE                    | 5. OBRAS DE ABRIGO. DIQUES ROMPEOLAS                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 10. PUERTOS ESPECIALES                                   | Diques en talud: Tipologías. Análisis en planta. Sección tipo. Elementos del manto. Métodos de cálculo. Comparación entre diferentes metodologías de cálculo. Aplicaciones prácticas                                                                                                     |
|                                                          | 6. PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE DIQUES ROMPEOLAS                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                          | Consideraciones de proyecto. Construcción de diques rompeolas. Fases, unidades de obra. Procedimientos de construcción.                                                                                                                                                                  |
|                                                          | 7. DIQUES VERTICALES Y MIXTOS                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                          | Tipologías. Análisis en planta. Sección tipo. Diques verticales: Cálculo. Método de Sain Flou. Diques mixtos.                                                                                                                                                                            |
|                                                          | 8. PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE DIQUES VERTICALES Y MIXTOS                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                          | Proyecto de diques verticales. Diques mixtos. Construcción. Fases, unidades de obra, métodos de construcción.                                                                                                                                                                            |
|                                                          | 9. OBRAS DE ATRAQUE, DEFENSA Y AMARRE                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                          | Concepto y función de la obra de atraque. Muelles. Criterios de diseño y de cálculo. Las maniobras de atraque. Tipos de defensas. Criterios para su elección. Diseño del sistema de defensa. El amarre del buque. Sistemas de amarre.                                                    |
|                                                          | 10. PUERTOS ESPECIALES                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                          | Concepto y clasificación. Puertos pesqueros, funciones.. Diseño. Lonjas e instalaciones de comerciales. Puertos deportivos. Tipologías. La flota deportiva. Fases del proyecto. Criterios de diseño y dimensionamiento. Dársenas y atraques. Instalaciones auxiliares.                   |

| Planning                       |              |                      |                               |             |
|--------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests          | Competencies | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | A2 A3 A37 B1 | 20                   | 20                            | 40          |
| Workshop                       | A2 A37 A50   | 20                   | 20                            | 40          |
| Case study                     | A2 A3 A37 C6 | 0                    | 22.5                          | 22.5        |
| Workbook                       | A3 B1 C6     | 0                    | 5                             | 5           |
| 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 | Exposición por el profesor y por especialistas invitados          |
| Workshop                       | Resolución conjunta de cuestiones y problemas profesionales       |
| Case study                     | Estudio de casos prácticos analizando sus propuestas y resultados |
| Workbook                       | Lectura de bibliografía seleccionada                              |

| Personalized attention                     |                                                                           |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                              | Description                                                               |
| Workshop<br>Guest lecture / keynote speech | Mediante la resolución de los temas planteados o las preguntas formuladas |

| Assessment                     |              |                                                                                                                                    |               |
|--------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies                  | Competencies | Description                                                                                                                        | Qualification |
| Workshop                       | A2 A37 A50   | Realización y exposición de un trabajo tutelado                                                                                    | 85            |
| Guest lecture / keynote speech | A2 A3 A37 B1 | Test ou prácticas durante as clases para o seguimento da materia. Realizánsense 3 practicas sobre o temario de 5 puntos cada unha. | 15            |

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

| Sources of information |  |
|------------------------|--|
| Basic                  |  |
| Complementary          |  |

| Recommendations                                          |  |
|----------------------------------------------------------|--|
| Subjects that it is recommended to have taken before     |  |
| Port and Coastal Engineering/632514004                   |  |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously |  |
| Port Management and Operations/632514035                 |  |
| 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.