

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

614 - Ingeniería Off-Shore

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  
Optativa. Curso 2

Curso Académico 2024-2025

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

|                          |                                                                      |                      |                   |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| Título/s                 | Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos     | Tipología<br>y Curso | Optativa. Curso 2 |
| Centro                   | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos |                      |                   |
| Módulo / materia         | ESPECIALIDAD<br>ESPECIALIDAD EN AGUA, ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE        |                      |                   |
| Código<br>y denominación | 614 - Ingeniería Off-Shore                                           |                      |                   |
| Créditos ECTS            | 3                                                                    | Cuatrimestre         | Cuatrimestral (2) |
| Web                      |                                                                      |                      |                   |
| Idioma<br>de impartición | Español                                                              | English friendly     | No                |
|                          |                                                                      | Forma de impartición | Presencial        |

|                      |                                                         |
|----------------------|---------------------------------------------------------|
| Departamento         | DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE |
| Profesor responsable | MELISA MENENDEZ GARCIA                                  |
| E-mail               | melisa.menendez@unican.es                               |
| Número despacho      | Edificio IH Cantabria. Planta: + 2. DESPACHO (226)      |
| Otros profesores     | RAÚL GUANCHE GARCÍA                                     |

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

El estudiante debe estar familiarizado con los conceptos matemáticos básicos sobre mecánica de fluidos e ingeniería costera y debe tener una buena formación en estadística aplicada a la ingeniería.

Se requerirá un curso fundamental sobre los siguientes temas :

- Estadística.
- Cálculo.
- Física.
- Mecánica de fluidos.
- Ingeniería de Costas
- Análisis estructural

El estudiante debe tener una comprensión básica de los conceptos y fundamentos de los siguientes temas:

- Cálculo integral y diferencial básico, ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Principios de cinemática - velocidad y aceleración en marcos absolutos y relativos.
- Principios de la dinámica - Leyes del movimiento de Newton.
- Funciones de densidad de probabilidad, función de distribución acumulativa, período de retorno.
- Ecuaciones de Navier-Stokes.

**3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS**

**Competencias Genéricas**

Capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.

Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.

Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).

Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.

Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.

**Competencias Específicas**

Comprensión y dominio de las leyes de la termomecánica de los medios continuos y capacidad para su aplicación en ámbitos propios de la ingeniería como son la mecánica de fluidos, la mecánica de materiales, la teoría de estructuras, etc.

Conocimientos y capacidades que permiten comprender los fenómenos dinámicos del medio océano-atmósfera-costa y ser capaz de dar respuestas a los problemas que plantean el litoral, los puertos y las costas, incluyendo el impacto de las actuaciones sobre el litoral. Capacidad de realización de estudios y proyectos de obras marítimas.

**Competencias Básicas**

Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

**Competencias Básicas**

Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Competencias Transversales**

Capacidad de recurrir y aplicar el pensamiento lógico y crítico en su análisis de problemas y toma de decisiones.

Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar e internacional.

**3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Calcular las fuerzas que actúan y la respuesta sobre las estructuras offshore .
- Identificar los diferentes sistemas de anclaje y cimentación de estructuras offshore .
- Evaluar la fuente de energía renovable del medio oceánico e identificar los distintos sistemas para su aprovechamiento y sus implicaciones ambientales.

**4. OBJETIVOS**

- Conocer el desarrollo histórico de las estructuras offshore
- Conocer y ser capaz de calcular las fuerzas que actúan sobre las estructuras offshore
- Conocer y ser capaz de calcular la respuesta de las estructuras offshore flotantes
- Conocer los diferentes sistemas de anclaje y cimentación de estructuras offshore
- Ser capaz de evaluar los recursos energéticos renovables del entorno oceánico
- Conocer los diferentes sistemas de aprovechamiento de los recursos energéticos oceánicos y sus implicaciones medioambientales

| 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES |                        |
|-------------------------------------------------|------------------------|
| ACTIVIDADES                                     | HORAS DE LA ASIGNATURA |
| <b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>                 |                        |
| <b>HORAS DE CLASE (A)</b>                       |                        |
| - Teoría (TE)                                   | 19                     |
| - Prácticas en Aula (PA)                        | 7                      |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)    | 4                      |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)   |                        |
| - Prácticas Clínicas (CL)                       |                        |
| Subtotal horas de clase                         | 30                     |
| <b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>           |                        |
| - Tutorías (TU)                                 | 7,5                    |
| - Evaluación (EV)                               | 2,5                    |
| Subtotal actividades de seguimiento             | 10                     |
| <b>Total actividades presenciales (A+B)</b>     | <b>40</b>              |
| <b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>              |                        |
| Trabajo en grupo (TG)                           | 5                      |
| Trabajo autónomo (TA)                           | 30                     |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP)                |                        |
| Evaluación No Presencial (EV-NP)                |                        |
| <b>Total actividades no presenciales</b>        | <b>35</b>              |
| <b>HORAS TOTALES</b>                            | <b>75</b>              |

**6. ORGANIZACIÓN DOCENTE**

| CONTENIDOS                                    |                                                                   | TE           | PA          | PLE         | PLO         | CL          | TU          | EV          | TG          | TA           | TU-NP       | EV-NP       | Semana |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------|
| 1                                             | Desarrollo histórico de las estructuras offshore                  | 2,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,50        | 0,25        | 0,00        | 4,00         | 0,00        | 0,00        | 1      |
| 2                                             | Descripción y evaluación de las cargas en las estructuras marinas | 3,00         | 1,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 1,00        | 0,50        | 1,00        | 5,00         | 0,00        | 0,00        | 2      |
| 3                                             | Respuesta dinámica de las estructuras flotantes                   | 4,00         | 2,00        | 3,00        | 0,00        | 0,00        | 2,00        | 0,75        | 2,00        | 8,00         | 0,00        | 0,00        | 3      |
| 4                                             | Diseño de estructuras offshore fijas                              | 2,00         | 1,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 1,00        | 0,25        | 1,00        | 4,00         | 0,00        | 0,00        | 5      |
| 5                                             | Diseño de estructuras offshore flotantes                          | 2,00         | 2,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 1,00        | 0,25        | 1,00        | 4,00         | 0,00        | 0,00        | 6      |
| 6                                             | Evaluación de los recursos energéticos en el medio marino         | 3,00         | 1,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 1,00        | 0,25        | 0,00        | 3,00         | 0,00        | 0,00        | 7      |
| 7                                             | Sistemas de captación de energía renovable del océano             | 3,00         | 0,00        | 1,00        | 0,00        | 0,00        | 1,00        | 0,25        | 0,00        | 2,00         | 0,00        | 0,00        | 8      |
| <b>TOTAL DE HORAS</b>                         |                                                                   | <b>19,00</b> | <b>7,00</b> | <b>4,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | <b>7,50</b> | <b>2,50</b> | <b>5,00</b> | <b>30,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> |        |
| Esta organización tiene carácter orientativo. |                                                                   |              |             |             |             |             |             |             |             |              |             |             |        |

|       |                                                |
|-------|------------------------------------------------|
| TE    | Horas de teoría                                |
| PA    | Horas de prácticas en aula                     |
| PLE   | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO   | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL    | Horas de prácticas clínicas                    |
| TU    | Horas de tutoría                               |
| EV    | Horas de evaluación                            |
| TG    | Horas de trabajo en grupo                      |
| TA    | Horas de trabajo autónomo                      |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales                       |
| EV-NP | Evaluación No Presencial                       |

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Tipología                                   | Eval. Final | Recuper. | %             |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------|----------|---------------|---------------|------|----------|--------|-------------------|--------------------------------|--------------------------|--|---------------|--|
| Exámenes parciales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Actividad de evaluación con soporte virtual | No          | Sí       | 40,00         |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>1 hora</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>semanas 2, 5 y 9 (orientativo)</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |             |          |               | Calif. mínima | 0,00 | Duración | 1 hora | Fecha realización | semanas 2, 5 y 9 (orientativo) | Condiciones recuperación |  | Observaciones |  |
| Calif. mínima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,00                                        |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Duración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 hora                                      |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Fecha realización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | semanas 2, 5 y 9 (orientativo)              |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Condiciones recuperación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Observaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Ejercicios/problemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Otros                                       | No          | Sí       | 40,00         |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>semanas 3 y 6</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |             |          |               | Calif. mínima | 0,00 | Duración |        | Fecha realización | semanas 3 y 6                  | Condiciones recuperación |  | Observaciones |  |
| Calif. mínima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,00                                        |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Duración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Fecha realización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | semanas 3 y 6                               |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Condiciones recuperación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Observaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Presentación oral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Examen oral                                 | No          | No       | 20,00         |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Última semana</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |             |          |               | Calif. mínima | 0,00 | Duración |        | Fecha realización | Última semana                  | Condiciones recuperación |  | Observaciones |  |
| Calif. mínima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,00                                        |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Duración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Fecha realización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Última semana                               |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Condiciones recuperación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Observaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |             |          | <b>100,00</b> |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Observaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |
| <p>A los alumnos a tiempo parcial se les aplicarán los mismos criterios de evaluación que a los alumnos a tiempo completo . La distribución temporal de actividades se adaptará a las condiciones particulares de cada alumno cuando se estime necesario. De acuerdo con el reglamento de los procesos de evaluación, recogido y regulado en la normativa de gestión académica de la Universidad de Cantabria, los estudiantes matriculados a tiempo parcial podrán someterse a un proceso de evaluación única que consistirá en un examen escrito del conjunto de la asignatura en la fecha que a tal fin establezca la dirección de la escuela.</p> <p>El alumno matriculado a tiempo parcial deberá, al inicio a de la asignatura, comunicar por escrito al profesor responsable la opción de evaluación que desea seguir, evaluación continuada o evaluación única.</p> |                                             |             |          |               |               |      |          |        |                   |                                |                          |  |               |  |

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

|                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|
| BÁSICA                                                              |
| S.K. Chakrabarti. Handbook of Offshore Engineering. Elsevier, 2005. |
| Complementaria                                                      |

**9. SOFTWARE**

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|--------|--------|------|---------|
|-----------------------|--------|--------|------|---------|

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- |                                                                         |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                 | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |                                           |

**Observaciones**