



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                   |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                   | 2020/21   |
| Asignatura (*)        | Análise Numérica de Estruturas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    | Código            | 730496203 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2018)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                   |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                   |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Curso              | Tipo              | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 1º cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Segundo            | Obrigatoria       | 6         |
| Idioma                | CastelánInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                   |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                   |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                   |           |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                   |           |
| Coordinación          | Balsa Barros, Saúl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Correo electrónico | saul.balsa.barros |           |
| Profesorado           | Balsa Barros, Saúl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Correo electrónico | saul.balsa.barros |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                   |           |
| Descrición xeral      | O tema do deseño e optimización de Navais Structures ten como obxectivo proporcionar ao estudante os coñecementos e ferramentas necesarios para poder abordar o deseño completo dun barco ou dispositivo flotante, máis alá do deseño do seu marco principal. Para iso o tema inclúe desde as actividades máis habituais do proceso de deseño da estrutura, ata o uso de ferramentas altamente especializadas no estado da arte do deseño da estrutura dun barco (aplicación do método de elementos finitos). Tamén aborda problemas específicos de deseño estrutural exclusivos de certas xeometrías e funcións especiais, características de certos tipos de buques específicos: slamming, sloshing, ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                   |           |
| Plan de continxencia  | 1. Contidos<br>Os contidos da material non serán modificados en caso dunha eventual necesidade de mudar a unha metodoloxía non presencial.<br><br>2. Metodoloxías<br>A metodoloxía docente no caso dunha eventual necesidade de mudar a unha metodoloxía non presencial consistirá en sesións teóricas por medio da aplicación Teams. A necesaria parte práctica da asignatura sería desenrolada por Teams, co fin de poder expor o proceso de traballo na ferramenta de deseño. Posteriormente o alumnado desenrolaría os traballos individualmente, debidamente tutelado por parte do profesorado da materia, a través de sesión colectivas en Teams.<br><br>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado<br>Tutorías por Teams con horario flexible, puidendo ser no momento que mellor convenga para as partes.<br><br>4. Modificacións na avaliación<br>A avaliación práctica non sufriría modificación, dado que seguiría a ser necesario a entrega do caso práctico resolto, sendo este unha memoria de cálculo, a cal sería enviada por medio de Teams/correo electrónico.<br><br>A avaliación teórica sería unha proba síncrona no cal o alumnado recibiría un documento cunha serie de preguntas en base os contidos da asignatura, debendo envía-la resolta ó profesorado da materia no tempo estipulado polo mesmo.<br><br>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía<br>Non hay modificacións. |                    |                   |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                            |
| A4                     | A03 - Coñecemento da dinámica do buque e das estruturas navais, e capacidade para realizar análise de optimización da estrutura da integración dos sistemas a bordo, e do comportamento do buque no mar e da súa manobrabilidade. |



|     |                                                                                                                                                                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B1  | CB06 Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación |
| B5  | CB10 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en boa medida autodirixido ou autónomo.             |
| C2  | C1 Capacidade pra desenrolar a actividade profesional nun entorno multilingue                                                                                                    |
| C3  | ABET (a) An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.                                                                                                 |
| C7  | ABET (e) An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.                                                                                                      |
| C13 | ABET (k) An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.                                                              |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                        |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|-----------------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Competencias do título |                                         |
| Coñecementos e ferramentas necesarias para abordar o deseño e optimización da estrutura dun barco ou dispositivo flotante complexo, mediante metodoloxías de cálculo directo, incluíndo o uso de ferramentas de cálculo especializadas mediante a aplicación do método dos elementos finitos e coñecemento de problemas de deseño estrutural específicos exclusivos de certas xeometrías e funcionalidades propias de certos tipos de buques. |  | AP3                    | BM1<br>BM5<br>CM2<br>CM3<br>CM7<br>CM13 |

| Contidos                                                                                                    |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Temas                                                                                                       | Subtemas |
| 1. Descrición dos elementos que compoñen a estrutura do buque.                                              | .        |
| 2. Cargas. Clasificación e tipoloxía                                                                        | .        |
| 3. Modos de fallo das estruturas navais e metodoloxías para a súa avaliación                                | .        |
| 4. Conceptos xerais do método dos EEEFF aplicado a sólidos                                                  | .        |
| 5. Tipoloxías de modelos de estruturas navais. Modelos globales e locais                                    | .        |
| 6. Cálculo lineal estático de estruturas. Concepto e características básicas                                | .        |
| 7. Cálculo dinámico de estruturas. Análise modal e de resposta forzada. Concepto e características básicas. | .        |
| 8. Introducción a non linearidades. Non linearidades xeométricas, materiais e de condicións de contorno     | .        |

| Planificación                                                                                                            |                          |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias             | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Solución de problemas                                                                                                    | A4 B1 B5 C2 C3 C7<br>C13 | 20                | 30                                        | 50           |
| Traballos tutelados                                                                                                      | A4 B1 B5 C2 C3 C7<br>C13 | 5                 | 20                                        | 25           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A4 B1 B5 C2 C3 C7<br>C13 | 1                 | 0                                         | 1            |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A4 B1 B5 C2 C3 C7<br>C13 | 35                | 35                                        | 70           |
| Atención personalizada                                                                                                   |                          | 4                 | 0                                         | 4            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                          |                   |                                           |              |

| Metodoloxías |
|--------------|
|--------------|



| Metodoloxías          | Descrición                                                                         |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas | Resolveranse problemas prácticos comúns                                            |
| Traballos tutelados   | Os traballos de deseño estrutural desenvolveranse individualmente e supervisaranse |
| Proba obxectiva       | Exame teórico-práctico                                                             |
| Sesión maxistral      | Clases participativas sobre os temas principais                                    |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Traballos tutelados    | Atención personalizada aos traballos tutelados, que deben ser desenvolvidos individualmente polos alumnos. Poderase realizar tutorías de xeito presencial, nos horarios previstos, o ou ben por medio da ferramenta Teams, no horario que mellor convenga ao alumnado/profesorado da materia. |

| Avaliación          |                       |                                                                                                              |               |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías        | Competencias          | Descrición                                                                                                   | Cualificación |
| Traballos tutelados | A4 B1 B5 C2 C3 C7 C13 | Realizaráse un traballo de análise por elementos finitos dun caso práctico relacionado con estruturas navais | 30            |
| Proba obxectiva     | A4 B1 B5 C2 C3 C7 C13 | Examen teórico sobre os conceptos fundamentais recibidos en clase.                                           | 70            |

| Observacións avaliación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Na segunda oportunidade o alumnado terá que realizar novamente a entrega revisados dos traballos tutelados califícanos como non aptos. Dado que a asistencia ás clases non se evalúa dentro da asignatura, os requisitos que aqueles alumnos con dispensa de asistencia a clase terán que cumprir, tanto en primeira como en segunda oportunidade, serán os mesmos requisitos que aqueles sen esta dispensa, sendo necesaria a entrega en prazo dos traballos tutelados así como a realización da proba obxectiva. A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia: Solicitarase en formato virtual e/ou soporte informático. Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos. |

| Fontes de información              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Owen Hughes (). Ship Structural Design: A Rationally-Based, Computer Aided, Optimization Approach. John Wiley &amp; Sons</li> <li>- J. Evans (). Ship Structural Design Concepts. Cornell Maritime Press</li> <li>- Zickewick (). Finite Element Method. McGraw-Hill</li> <li>- Hughes (). Finite Element Method. Practice Hall</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Recomendacións                                           |
|----------------------------------------------------------|
| <b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b> |
|                                                          |
| <b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>  |
|                                                          |
| <b>Materias que continúan o temario</b>                  |
|                                                          |
| <b>Observacións</b>                                      |
|                                                          |

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías

