



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                    |                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|----------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                    | 2013/14              |
| Asignatura (*)        | HIDRODINÁMICA COMPUTACIONAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        | Código             | 730G01144            |
| Titulación            | Grao en Arquitectura Naval                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                    |                      |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                    |                      |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Curso  | Tipo               | Créditos             |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Cuarto | Obrigatoria        | 6                    |
| Idioma                | CastelánGalegoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                    |                      |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                    |                      |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Oceánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                    |                      |
| Coordinación          | Fariñas Alvaríño, Pablo                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        | Correo electrónico | pablo.farinas@udc.es |
| Profesorado           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Correo electrónico |                      |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                    |                      |
| Descrición xeral      | Nesta materia abordanse os fundamento e aplicación das técnicas de cálculo numérico aplicadas a hidrodinámica naval. O curso basease no método dos volumes finitos e perséguese que o alumno acade un nivel de coñecemento que lle permita abordar de xeito autónomo a modelaxe numérica de problemas navais fundamentais. |        |                    |                      |

| Competencias da titulación |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                     | Competencias da titulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A1                         | Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización. |
| A2                         | Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.                                                                                                                                        |
| A3                         | Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.                                                                                                                                                                                     |
| A18                        | Coñecemento da hidrodinámica naval aplicada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A27                        | Coñecemento dos métodos de proxecto da súa tecnoloxía específica.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B1                         | Aprender a aprender.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B2                         | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B3                         | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B4                         | Traballar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B5                         | Traballar de forma colaboradora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B8                         | Actitude orientada ao traballo persoal intenso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B9                         | Capacidade de integrarse en grupo de traballo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| B10                        | Actitude orientada á análise.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B11                        | Actitude creativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B12                        | Capacidade para encontrar e manexar a información.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B13                        | Capacidade de comunicación oral e escrita.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B14                        | Manexo de sistemas asistidos por ordenador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B15                        | Concepción espacial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B16                        | Fixar obxectivos e tomar decisións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B17                        | Analizar e descompoñer procesos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B18                        | Capacidade de abstracción, comprensión e simplificación de problemas complexos.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B19                        | Motivar ao grupo de traballo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B20                        | Capacidade de negociación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B21                        | Abertos ao cambio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B22                        | Vontade de mellora continua.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B23                        | Positivos fronte a problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



|    |                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C3 | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida. |
| C6 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                               |
| C7 | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                |
| C8 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                   |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                            |  |                            |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|-------|
| Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)                                                                  |  | Competencias da titulación |       |
| Coñecer e comprender o modelo numérico xerado a partir das ecuacións xerais.                                         |  | A1                         | B1 C3 |
| Modelizar e comprender a fenomenoloxía dos problemas que gobernan a hidrodinámica naval mediante códigos numéricos.  |  | A2                         | B2 C6 |
| Analizar os resultados computacionais, dende un punto de vista xeral, en problemas de hidrodinámica naval complexos. |  | A3                         | B3 C7 |
|                                                                                                                      |  | A18                        | B4 C8 |
|                                                                                                                      |  | A27                        | B5    |
|                                                                                                                      |  |                            | B8    |
|                                                                                                                      |  |                            | B9    |
|                                                                                                                      |  |                            | B10   |
|                                                                                                                      |  |                            | B11   |
|                                                                                                                      |  |                            | B12   |
|                                                                                                                      |  |                            | B13   |
|                                                                                                                      |  |                            | B14   |
|                                                                                                                      |  |                            | B15   |
|                                                                                                                      |  |                            | B16   |
|                                                                                                                      |  |                            | B17   |
|                                                                                                                      |  |                            | B18   |
|                                                                                                                      |  |                            | B19   |
|                                                                                                                      |  |                            | B20   |
|                                                                                                                      |  |                            | B21   |
|                                                                                                                      |  |                            | B22   |
|                                                                                                                      |  |                            | B23   |

| Contidos                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                 | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Recordatorio de leis de conservación: | Ecuacións de conservación (masa e cantidade de movemento).<br>Ecuacións en derivadas parciais (elípticas, parabólicas e hiperbólicas).<br>Posibilidades de discretización (FVM, FEM, FD).                                                                                                                                                        |
| Difusión pura:                        | Discretización para a difusión pura no caso unidimensional.<br>Extensión para casos 2D e 3D.<br>Programación de casos.                                                                                                                                                                                                                           |
| Convección e difusión combinadas:     | Plantexamento do problema e discretización dos esquemas de interpolación das diferentes familias.<br>Esquemas da familia de interpolación clásica.<br>Esquemas da familia do tipo lei exponencial.<br>Esquemas da familia do diagrama de variables normalizadas.<br>Esquemas da familia de variación total decrecente.<br>Programación de casos. |



|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Métodos de acoplamento presión velocidade: | <p>Introducción ó peche das ecuacións fronte a falta de ecuacións de evolución.</p> <p>Incompresibilidade numérica e física.</p> <p>Mallas deslocalizadas</p> <p>Métodos SIMPLE/ER/C e PISO xerais para mallas deslocalizadas</p> <p>Métodos SIMPLE/ER/C e PISO xerais para mallas colocadas.</p> <p>Programación de casos.</p> |
| Sistemas de ecuacións lineais:             | <p>Sistemas altamente dispersos.</p> <p>Métodos punto a punto, liña a liña e plano a plano.</p> <p>Erros de alta e baixa frecuencia. Métodos multimalla.</p> <p>O método do gradiente conxugado.</p> <p>Programación de casos</p>                                                                                               |
| Problemas transitorios:                    | <p>Esquemas explícito, implícito e totalmente implícito no caso de difusión transitoria unidimensional.</p> <p>Extensión ó caso 3D.</p> <p>Problema de convección e difusión transitoria.</p> <p>Acoplamento P-V transitorios.</p> <p>Programación de casos.</p>                                                                |
| Condições de contorno especiais:           | <p>Recordatorio de condicións Dirichlet e von Neumann.</p> <p>Condições de contorno combinadas.</p> <p>Leis de parede.</p> <p>Condições especiais.</p> <p>Superficie libre.</p>                                                                                                                                                 |
| Casos prácticos sobre software comercial:  | Casos a propoñer polo profesor da materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Planificación                                                                                                            |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Actividades iniciais                                                                                                     | 2                 | 2                                         | 4            |
| Sesión maxistral                                                                                                         | 20                | 30                                        | 50           |
| Estudo de casos                                                                                                          | 5                 | 1                                         | 6            |
| Solución de problemas                                                                                                    | 1                 | 17                                        | 18           |
| Simulación                                                                                                               | 14                | 52                                        | 66           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | 4                 | 0                                         | 4            |
| Atención personalizada                                                                                                   | 2                 | 0                                         | 2            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                   |                                           |              |

| Metodoloxías          |                                                                               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías          | Descrición                                                                    |
| Actividades iniciais  | Recordatorio de conceptos fundamentais.                                       |
| Sesión maxistral      | Son as clases habituais da materia.                                           |
| Estudo de casos       | Resolución de problemas na clase.                                             |
| Solución de problemas | Problemas de programación autónoma, por parte do alumno, propostos para casa. |
| Simulación            | Aplicación dos coñecementos a software comercial.                             |
| Proba obxectiva       | É o exame da materia.                                                         |

| Atención personalizada |            |
|------------------------|------------|
| Metodoloxías           | Descrición |



|                                                            |                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral<br>Simulación<br>Solución de<br>problemas | Consiste en soporte para o desenvolvemento das tarefas propias asignadas para desenvolver de xeito autónomo por parte do alumno. |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Avaliación               |                                                                                                                                                                                                                          |               |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                               | Cualificación |
| Simulación               | Entregaranse, baixo demanda do profesosr, os problemas/traballos requeridos que se propoñan ao longo do curso. A realización e entrega dos problemas/traballos será obrigatoria e será calificable de cara a nota final. | 20            |
| Proba obxectiva          | É o exame da materia                                                                                                                                                                                                     | 60            |
| Solución de<br>problemas | Entregaranse, baixo demanda do profesosr, os problemas/traballos requeridos que se propoñan ao longo do curso. A realización e entrega dos problemas/traballos será obrigatoria e será calificable de cara a nota final. | 20            |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|                         |

| Fontes de información              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hildebrand F.B. (1976). Advanced calculus for applications. Prentice hall</li> <li>- Pablo Fariñas (2013). Apuntes de clase.</li> <li>- Versteeg H.K. &amp; Malalasekera W. (1995). Computational fluid dynamics, the finite volume method.. Longmann</li> <li>- Maliska C.R. (1995). Transferencia de calor e mecánica de fluidos computacional.. LTC editora</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Recomendacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| VIBRACIÓNS E RUÍDOS/730G01121<br>MODELADO EN 3D EN CASCO E DA ESTRUCTURA DO BUQUE/730G01166                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Materias que continúan o temario</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| CÁLCULO/730G01101<br>FÍSICA I/730G01102<br>EXPRESION GRAFICA/730G01103<br>ÁLXEBRA/730G01106<br>FÍSICA II/730G01107<br>MÉTODOS INFORMÁTICOS/730G01109<br>ECUACIÓNS DIFERENCIAIS/730G01110<br>TERMODINÁMICA TECNICA/730G01115<br>MECANICA/730G01118<br>ESTADÍSTICA/730G01111<br>ELASTICIDADE E RESISTENCIA DOS MATERIAIS/730G01117<br>MECÁNICA DE FLUÍDOS/730G01119<br>HIDROSTATICA E ESTABILIDADE DO BUQUE/730G01122<br>ESTRUTURAS NAVAIS 1/730G01125<br>ESTRUTURAS NAVAIS 2/730G01126<br>HIDRODINAMICA NAVAL/730G01127 |
| <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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías