



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|-----------------------|-----------|
| Datos Identificativos | | | | 2023/24 |
| Asignatura (*) | Hidrodinámica Computacional | | Código | 730496202 |
| Titulación | Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2018) | | | |
| Descriptores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Mestrado Oficial | 1º cuatrimestre | Segundo | Obrigatoria | 6 |
| Idioma | Castelán Galego Inglés | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Industrial | | | |
| Coordinación | Fariñas Alvariño, Pablo | Correo electrónico | pablo.farinias@udc.es | |
| Profesorado | Fariñas Alvariño, Pablo | Correo electrónico | pablo.farinias@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descripción xeral | Cálculo paramétrico de propulsores e de formas. Nesta materia dotárase ó alumno dos coñecementos necesarios para desenvolver o cálculo numérico da hidrodinámica das formas e do propulsor dun buque. Os fundamentos hidrodinámicos a desenvolver baseanse nos método dos volumes finitos e na teoría de fluxo potenciais. | | | |

| Competencias do título | |
|------------------------|---|
| Código | Competencias do título |
| A3 | A02 - Coñecemento avanzado da hidrodinámica naval para a súa aplicación á optimización de carenas, propulsores e apéndices. |
| B1 | CB06 Posuí 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 |
| B2 | CB07 Que os estudiantes saibam aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos más amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo |
| B3 | CB08 Que os estudiantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrentarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| B5 | CB10 Que os estudiantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudiando 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. |
| C4 | ABET (b) An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data. |
| C7 | ABET (e) An ability to identify, formulate, and solve engineering problems. |
| C12 | ABET (j) A knowledge of contemporary issues. |
| 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 |
| Coñecemento da hidrodinámica computacional | | | AP2 BM1 CM2 BM2 CM3 BM3 CM4 BM5 CM7 CM12 CM13 |



| | | | |
|--|-----|-----|------|
| Capacidade para desenvolver estudos e casos de hidrodinámica computacional no ámbito da enxeñaría Naval e Oceánica | AP2 | BM1 | CM2 |
| | | BM2 | CM3 |
| | | BM3 | CM4 |
| | | BM5 | CM7 |
| | | | CM12 |
| | | | CM13 |

| Contidos | | | |
|--|---|--|--|
| Temas | Subtemas | | |
| Os bloques ou temas seguintes desarrollan os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación | <p>Método de Volumes Finitos CFD.</p> <p>Métodos de interpolación convectiva. Superficies Libres.</p> <p>Acoplamento P-V. Camada límite e estela.</p> <p>Introducción á Teoría de Circulación Aplicada a Propulsores Mariños.</p> <p>Aplicacións e Casos de Enxeñaría Naval e Oceánica.</p> | | |
| Leis de conservacion | <p>Esquemas de interpolación para problemas convectivos</p> <p>Condicións de contorno especiais</p> | | |
| Métodos de acoplamento presión velocidad | <p>Métodos SIMPLE/ER/C e PISO xerais para mallas deslocalizadas</p> <p>Métodos SIMPLE/ER/C e PISO xerais para mallas colocalizadas.</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> | | |
| Fundamentos matemáticos | <p>Integrais singulares</p> <p>Funcións trigonométricas</p> <p>Integrais de Glauert</p> <p>Transformada de Hilbert.</p> | | |
| Teoría de flujo potencia bidimensional. Fundamentos. | <p>Potencial complexo</p> <p>Función de corrente</p> <p>Función potencial</p> <p>Fonte</p> <p>Sumideiro</p> <p>Vórtice</p> | | |
| Teoría de perfiles delgados | <p>Efectos do espesor</p> <p>Efectos do ángulo de ataque</p> <p>Efectos da curvatura</p> <p>Ángulo de sustentación nula</p> <p>Ángulo de ataque ideal</p> | | |
| Correccións á teoría de perfiles delgados no entorno do borde de ataque | <p>Fluxo no entorno do ápice dunha parábola</p> <p>Corrección á velocidade en zonas de forte curvatura</p> <p>Predicción da velocidade no entorno da parede dun perfil</p> | | |
| Cavitación | <p>Coeficiente de presión</p> <p>Número de cavitación</p> <p>Desenrollo do coeficiente de presión ao longo do perfil</p> <p>Diagramas de Bucket</p> | | |



| | |
|--|--|
| Efectos tridimensionais. Aplicacións a appendices e formas de proa dos buques. | Campo potencial tridimensional Campo de velocidades inducido por un elemento diferencial de vórtice tridimensional Vorticidad de torbellinos libres Relaciones entre torbellinos libres e fixos |
| Liña sustentadora. Aplicación a timóns | Velocidades inducidas sobre un perfil sustentador tridimensional Ecuación de liñas sustentadoras de Prandtl |
| Aplicación a deseño de hélices | Hélice en ausencia de estela Adaptación da teoría de las líneas sustentadoras de Prandtl ao deseño de propulsores Coeficientes de inducción |
| Hélices de rendemento óptimo | Factores de Goldstein Diagrama de Betz |

Planificación

| Metodoloxías / probas | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / trabalho autónomo | Horas totais |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------|---|--------------|
| Sesión maxistral | A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13 | 50 | 0 | 50 |
| Solución de problemas | A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13 | 10 | 0 | 10 |
| Traballos tutelados | A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13 | 0 | 45 | 45 |
| Estudo de casos | A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13 | 0 | 43 | 43 |
| Proba obxectiva | A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13 | 1 | 0 | 1 |
| Atención personalizada | | 1 | 0 | 1 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías

| Metodoloxías | Descripción |
|-----------------------|---|
| Sesión maxistral | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introducción dalgunas preguntas dirixidas ós estudiantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar o aprendizaxe. |
| Solución de problemas | Técnica mediante a que se resolverá unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que poden ter más dunha posible solución. |
| Traballos tutelados | Metodoloxía deseñada para promover o aprendizaxe autónomo dos estudiantes, baixo la tutela do profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente ó aprendizaxe do ¿cómo facer as cousas? Constitúe unha opción basada na asunción polos estudiantes da responsabilidade polo seu propio aprendizaxe. Este sistema de enseñanza se basa en dous elementos básicos: o aprendizaje independente dos estudiantes e o seguimiento dese aprendizaxe polo profesor titor. |
| Estudo de casos | Metodoloxía donde o suxeito se enfrenta ante á descripción dunha situación específica que plantexa un problema que ha de ser comprendido, valorado e resolto por un grupo de persoas, a través de un proceso de discusión. O alumno se sitúa ante un problema concreto (caso), que lle describe una situación real da vida profesional, e debe ser capaz de analizar unha serie de feitos, referentes a un campo particular do coñecemento ou da acción, para chegar a unha decisión razonada a través dun proceso de discusión en pequenos grupos de traballo. |
| Proba obxectiva | É o exame da materia. |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descripción |
|--------------|-------------|
| | |



| | |
|---------------------|---|
| Traballos tutelados | Consiste en soporte para o desenvolvemento das tarefas propias asignadas para desenvolver de xeito autónomo por parte do alumno. Non se puntúa a asistencia ás clases presenciais, polo tanto, non haberá diferencia algúna entre os alumnos a tempo parcial e os alumnos a tempo total. Todos terán os mesmos requisitos para aprobar a materia. Os alumnos con dispensa académica estarán sometidos ós mesmos condicionantes que os alumnos a tempo total. |
|---------------------|---|

| Avaliación | | | |
|---------------------|---------------------------------------|---|---------------|
| Metodoloxías | Competencias | Descripción | Cualificación |
| Proba obxectiva | A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13 | O exame da materia, que poderá ser oral ou escrito | 60 |
| Traballos tutelados | A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13 | Entregaranse, baixo demanda do profesor, os problemas/traballos requeridos que se propoñan ao longo do curso. A realización e entrega dos problemas/traballos será obligatoria e será calificable de cara á nota final. | 40 |

| Observacións avaliación |
|--|
| Para aprobar a asignatura é necesario obter unha nota superior a catro sobre 10 no exame. Ademais é obrigatorio presentar os traballos demandados polo profesor en forma e prazo. En caso de que TODOS E CADA UN dos traballos non sexan presentados na forma e prazo requeridos o alumno perderá a posibilidade de superar a materia. |
| Non se puntúa a asistencia ás clases presenciais, polo tanto, non haberá diferencia algúna entre os alumnos a tempo parcial e os alumnos a tempo total. Todos eles terán os mesmos requisitos para aprobar a materia. O mesmo é aplicable ós alumnos con "dispensa académica". |
| A convocatoria adiantada calificarase cun exame e para superar a materia deberase obter una calificación superior a 5 sobre dez. |
| A calificación na convocatoria de Xullo obterase do mesmo xeito que na ordinaria. |

| Fontes de información | |
|-----------------------------|---|
| Bibliografía básica | - J. Kerwin (2001). Hydrofoils and propellers. MIT - J. E. Kerwin and J. B. Hadler (2010). Principles of naval arch. (Propulsion). SNAME - J.N. Newman (1977). Marine Hydrodynamics. MIT press - G. Pérez (). Detailed design of ships propellers. FEIN - Apuntes de clase () . - Maliska, C.K. (1995). Transferencia de calor e mecánica de fluidos computacional.. LTC editora - Versteeg H.K.; Malalasekera W. (1995). Computational fluid dynamics, the finite volume method. Longmann - Hildebrand F.B. (1976). Advanced calculus for applications. Prentice Hall |
| Bibliografía complementaria | |

| Recomendacións |
|--|
| Materias que se recomenda ter cursado previamente |
| Métodos Numéricos/730496215 |
| Mecánica de Medios Continuos Computacional/730496214 |
| Materias que se recomienda cursar simultaneamente |
| Materias que continúan o temario |
| Observacións |



Para axudar a conseguir un entorno inmediato sostido e cumplir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol":

- 1.- A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:
- 2.- Solicitaránse en formato virtual e/ou soporte informático.
- 3.- Realizaránse a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos.

En caso de ser necesario realizarlos en papel:

- 1.- Non se empregarán plásticos.
- 2.- Realizaranse impresións a doble cara.
- 3.- Emprearase papel reciclado.
- 4.- Evitarase a impresión de borradores.

Débese facer un uso sustentable dos recursos e da prevención de impactos negativos sobre o medio natural.

Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria incorpórarse a perspectiva de xénero nesta materia mediante a utilización de bibliografía sen preferencia de xénero, e o fomento da intervención na aula da totalidade do alumnado. En caso de detección de situacíon de discriminación por razón de xénero darase traslado ás autoridades académicas, que serán as responsables de adoptar as accións e medidas que correspondan en cada caso. Do mesmo xeito, facilitarase en todo o posible a plena integración do alumnado que por razón físicas, sensoriais, psíquicas ou socioculturais, experimenten dificultades a un acceso axeitado, igualitario e proveitoso á vida universitaria.

(*)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