



| Guía docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|----------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2023/24 |
| Asignatura (*) | Hidrodinámica Computacional | Código | 730496202 | |
| Titulación | Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2018) | | | |
| Descriptorios | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos |
| Máster Oficial | 1º cuatrimestre | Segundo | Obligatoria | 6 |
| Idioma | CastellanoGallegoInglés | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Industrial | | | |
| Coordinador/a | Fariñas Alvariño, Pablo | Correo electrónico | pablo.farinas@udc.es | |
| Profesorado | Fariñas Alvariño, Pablo | Correo electrónico | pablo.farinas@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descripción general | Cálculo paramétrico de propulsores y de formas. En esta materia se dotará al alumno de los conocimientos necesarios para desarrollar el cálculo numérico de la hidrodinámica de las formas y del propulsor de un buque. Los fundamentos hidrodinámicos a desarrollar se basan en el método de los volúmenes finitos y en la teoría de flujo potencial. | | | |

| Competencias / Resultados del título | |
|--------------------------------------|---|
| Código | Competencias / Resultados del título |
| A3 | A02 - Conocimiento avanzado de la hidrodinámica naval para su aplicación a la optimización de carenas, propulsores y apéndices. |
| B1 | CB06 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación |
| B2 | CB07 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio |
| B3 | CB08 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios |
| B5 | CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. |
| C2 | C1 Capacidad para desarrollar la actividad profesional en un entorno multilingüe |
| 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 de aprendizaje | | | |
|--|-----|-----|--------------------------------------|
| Resultados de aprendizaje | | | Competencias / Resultados del título |
| Conocimiento de la hidrodinámica computacional | AP2 | BM1 | CM2 |
| | | BM2 | CM3 |
| | | BM3 | CM4 |
| | | BM5 | CM7 |
| | | | CM12 |
| | | | CM13 |



| | | | |
|---|-----|--------------------------|--|
| Capacidad para desarrollar estudios y casos de hidrodinámica computacional en el ámbito de la ingeniería Naval y Oceánica | AP2 | BM1 BM2 BM3 BM5 | CM2 CM3 CM4 CM7 CM12 CM13 |
|---|-----|--------------------------|--|

| Contenidos | |
|--|--|
| Tema | Subtema |
| Los bloques o temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la ficha de la Memoria de Verificación | Método de Volúmenes Finitos. CFD. Métodos de interpolación convectiva. Superficies Libres. Acoplamiento P-V. Capa límite y estela. Introducción a Teoría de Circulación aplicada a Propulsores Marinos. Aplicaciones y Casos de Ingeniería Naval y Oceánica. |
| Leyes de conservación | Esquemas de interpolación para problemas convectivos Condiciones de contorno especiales |
| Métodos de acoplamiento presión velocidad | Métodos SIMPLE/ER/C y PISO generales para mallas deslocalizadas Métodos SIMPLE/ER/C y PISO generales para mallas colocalizadas. |
| Problemas transitorios | Esquemas explícito, implícito y totalmente implícito en el caso de difusión transitoria unidimensional. Extensión al caso 3D. Problema de convección y difusión transitoria. Acoplamiento P-V transitorios. Programación de casos. |
| Fundamentos matemáticos | Integrales singulares Funciones trigonométricas Integrales de Glauert Transformada de Hilbert. |
| Teoría de flujo potencia bidimensional. Fundamentos. | Potencial complejo Función de corriente Función potencial Fuente Sumidero Vórtice |
| Teoría de perfiles delgados | Efectos del espesor Efectos del ángulo de ataque Efectos de la curvatura Ángulo de sustentación nula Ángulo de ataque ideal |
| Correcciones a la teoría de perfiles delgados en el entorno del borde de ataque | Flujo en el entorno del ápice de una parábola Corrección a la velocidad en zonas de fuerte curvatura Predicción de la velocidad en el entorno de la pared del perfil |
| Cavitación | Coefficiente de presión Número de cavitación Desarrollo del coeficiente de presión a lo largo del perfil Diagramas de Bucket |



| | |
|---|--|
| Efectos tridimensionales. Aplicaciones a apéndices y formas de proa de los buques | Campo potencial tridimensional Campo de velocidades inducido por un elemento diferencial de vórtice tridimensional Vorticidad de torbellinos libres Relaciones entre torbellinos libres y fijos |
| Línea sustentadora. Timones. | Velocidades inducidas sobre un perfil sustentador tridimensional Ecuación de líneas sustentadoras de Prandtl |
| Aplicación a diseño de hélices | Hélice en ausencia de estela Adaptación la teoría de las líneas sustentadoras de Prandtl al diseño de propulsores Coeficientes de inducción |
| Hélices de rendimiento óptimo | Factores de Goldstein Diagrama de Betz |

| Planificación | | | | |
|------------------------|---------------------------------------|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral | 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 |
| Trabajos tutelados | A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13 | 0 | 45 | 45 |
| Estudio de casos | A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13 | 0 | 43 | 43 |
| Prueba objetiva | A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13 | 1 | 0 | 1 |
| Atención personalizada | | 1 | 0 | 1 |

(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías | |
|-----------------------|--|
| Metodologías | Descripción |
| Sesión magistral | Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. |
| Solución de problemas | Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. |
| Trabajos tutelados | Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor y en escenarios variados (académicos y profesionales). Está referida prioritariamente al aprendizaje del ¿cómo hacer las cosas? Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad por su propio aprendizaje. Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaje independiente de los estudiantes y el seguimiento de ese aprendizaje por el profesor tutor |
| Estudio de casos | Metodología donde el sujeto se enfrenta ante la descripción de una situación específica que plantea un problema que ha de ser comprendido, valorado y resuelto por un grupo de personas, a través de un proceso de discusión. El alumno se sitúa ante un problema concreto (caso), que le describe una situación real de la vida profesional, y debe ser capaz de analizar una serie de hechos, referentes a un campo particular del conocimiento o de la acción, para llegar a una decisión razonada a través de un proceso de discusión en pequeños grupos de trabajo. |
| Prueba objetiva | Es el examen de la asignatura. |

| Atención personalizada | |
|------------------------|-------------|
| Metodologías | Descripción |
| | |



| | |
|--------------------|---|
| Trabajos tutelados | <p>Consiste en el soporte para el desarrollo de las tareas propias asignadas para desarrollar de forma autónoma por parte del alumno.</p> <p>No se puntúa la asistencia a las clases presenciales, por tanto, no habrá diferencia alguna entre los alumnos a tiempo parcial y los alumnos a tiempo total. Todos ellos tendrán los mismos requisitos para aprobar la materia. Los alumnos con dispensa académica estarán sometidos a los mismos condicionantes que los alumnos a tiempo total.</p> |
|--------------------|---|

| Evaluación | | | |
|--------------------|---------------------------------------|---|--------------|
| Metodologías | Competencias / Resultados | Descripción | Calificación |
| Prueba objetiva | A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13 | Examen de la materia, que podrá ser oral o escrito. | 60 |
| Trabajos tutelados | A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13 | Se entregarán, bajo demanda del profesor, los problemas/trabajos requeridos que se propongan a lo largo del curso. La realización y entrega de los problemas/trabajos será obligatoria y calificable de cara a la nota final. | 40 |

| Observaciones evaluación |
|---|
| <p>Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota superior a cuatro sobre diez en el examen. Además es obligatorio presentar los trabajos demandados por el profesor en forma y plazo. En caso de que TODOS Y CADA UNO de los trabajos no sean presentados de la forma y en el plazo requeridos el alumno perderá la posibilidad de superar la materia.</p> <p>No se puntúa la asistencia a las clases presenciales, por tanto, no habrá diferencia alguna entre los alumnos a tiempo parcial y los alumnos a tiempo total. Todos ellos tendrán los mismos requisitos para aprobar la materia. Lo mismo resultará aplicable a los alumnos con "dispensa académica".</p> <p>La convocatoria adelantada se calificará con un examen y para superarla se deberá obtener una calificación superior a 5 sobre diez.</p> <p>La calificación en la convocatoria de Julio se obtendrá del mismo modo que en la ordinaria.</p> |

| Fuentes de información | |
|------------------------|---|
| Básica | <ul style="list-style-type: none"> - 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 - Hildebran F.B. (1976). Advanced calculus for applications. Prentice Hall |
| Complementaria | |

| Recomendaciones |
|--|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente |
| Métodos Numéricos /730496215 |
| Mecánica de Medios Continuos Computacional /730496214 |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente |
| |
| Asignaturas que continúan el temario |
| |
| Otros comentarios |
| |



Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: "Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social" del "Plan de Acción Green Campus Ferrol":

La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia:

- 1.- Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático.
- 2.- Se realizarán a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos.

En caso de ser necesario realizarlos en papel:

- 1.- No se empleará plásticos.
- 2.- Se realizarán impresiones a doble cara.
- 3.- Se empleará papel reciclado.
- 4.- Se evitará la impresión de borradores.

Se debe de hacer un uso sostenible de los recursos y la prevención de impactos negativos sobre el medio natural.

Según lo reflejado en la normativa de aplicación para la docencia universitaria, se incorpora la perspectiva de género en esta materia mediante la utilización de bibliografía sin preferencia de género, y el fomento de la intervención en el aula de la totalidad del alumnado. En caso de detección de situaciones de discriminación por razón de género se dará traslado a las autoridades académicas, que serán las responsables de adoptar las acciones y medidas que correspondan en cada caso. Del mismo modo, se facilitará en todo lo posible la plena integración del alumnado que por razones físicas, sensoriales, psíquicas o socioculturales, experimenten dificultades a un acceso adecuado, igualitario e provechoso para la vida universitaria.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías