UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guia docente					
Datos Identificativos					2016/17
Asignatura (*)	Hidrodinámica naval			Código	730G05023
Titulación	Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica				
Descriptores					
Ciclo	Periodo	Curso		Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Tercero		Obligatoria	7.5
Idioma	CastellanoGallego				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica				
Coordinador/a	Pena Agras, Jose Daniel		Correo electrónico	daniel.pena1@udc.es	
Profesorado	Fariñas Alvariño, Pablo Pena Agras, Jose Daniel		Correo electrónico	pablo.farinas@udc.es daniel.pena1@udc.es	
Web					
Descripción general	El objetivo de esta materia es conseguir que los alumnos entiendan y conozcan todo lo relativo a la hidrodinámica naval en sus dos caras más conocidas, la resistencia al avance y la propulsión, así como la forma de hacer los cálculos relativos a las citadas partes de la hidrodinámica naval.				

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A19	Conocimiento de la hidrodinámica naval aplicada.
B1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
C1	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C2	Desenvolverse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C3	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C7	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título

Conocer y comprender los fundamentos en los que se basa la hidrodinámica naval. Conocer y aplicar los métodos de cálculo y de proyecto relacionados con la hidrodinámica naval: Formas, propulsores, timones, etc.. Capacidad de analizar los resultados obtenidos con los métodos de cálculo y proyecto aplicables a todos los aspectos de la hidrodinámica naval citados.	A19	B1 B2 B3 B4 B5 B6	C1 C2 C3 C6 C7

Contenidos	
Tema	**Subtema**
INTRODUCCIÓN	PRESENTACIÓN OBJETIVOS BIBILIOGRAFÍA METODOLOGIA
TIPOS DE RESISTENCIA	GENERALIDADES TIPOS DE RESISTENCIA
ANÁLISIS DIMENSIONAL	FUNDAMENTOS TEOREMA DE BUCKINGHAM COEFICIENTES ADIMENSIONALES RELACIÓN MODELO BUQUE
RESISTENCIA DE FRICCIÓN	GENERALIDADES PLACA PLANA MÉTODOS EXPERIMENTALES MÉTODOS TEÓRICO EXPERIMENTALES LÍNEAS BÁSICAS DE FRICCIÓN FORMULACIONES MODERNAS
RESISTENCIA VISCOSA	GENERALIDADES DIFERENCIAS EN LA RESISTENCIA DE PLACA PLANA Y DE UN BUQUE DIFERENCIAS EN EL TIPO DE FLUJO CAPA LÍMITE SEPARACIÓN DE LA CAPA LÍMTE
RESISTENCIA POR FORMACIÓN DE OLAS	INTRODUCCIÓN OLAS SISTEMA DE OLAS ASOCIADO A UN BUQUE EN MOVIMIENTO RESISTENCIA POR FORMACIÓN DE OLAS AUGAS DE PROFUNDIDAD LIMITADA RESTRICCIÓN LATERAL CÁLCULO DE LA RESISTENCIA POR FORMACIÓN DE OLAS
OTRAS COMPONENTES DE LA RESISTENCIA	RESISTENCIA DE FORMAS RESISTENCIA AL AIRE RESISTENCIA DE LOS APÉNDICES
RUGOSIDAD	INTRODUCCIÓN TIPOS DE RUGOSIDAD
EXPERIMENTACIÓN CON MODELOS	ANTECEDENTES EL USO DE MODELOS EN LA PRÁCTICA CANALES DE EXPERIENCIA FUNDAMENTOS DE LOS ENSAYOS

EFECTO DE ESCALA	EFECTO DE ESCALA ESTIMULADORES DE TURBULENCIA DIFERENCIAS ENTRE EL FLUJO EN EL MODELO Y EN BUQUE
MÉTODOS DE CORRELACIÓN	INTRODUCCIÓN MÉTODOS DE CORRELACIÓN MÉTODO DE FROUDE MÉTODO DE HUGHES MÉTODO DE LAP TROOST MÉTODO DE TELFER
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	INTRODUCCIÓN TIPOS DE PRESENTACIÓN COEFICIENTES CIRCULARES
SERIES SISTEMÁTICAS	QUE ES UNA SERIE SISTEMÁTICA COMO SE CONSTRUYE COMO SE PRESENTAN LOS RESULTADOS
INFLUENCIA DE LAS FORMAS SOBRE LA RESISTENCIA	DIMENSIONES PRINCIPALES COEFICIENTES GEOMÉTRICOS CURVAS DE AREAS CUADERNA MAESTRA FLOTACIÓN BULBO DE PROA
EMBARCACIONES RÁPIDAS NO CONVENCIONALES	INTRODUCCIÓN PLANEO SWATH ACV SES HIDROFOIL
PROPULSORES Y MAQUINARIA PROPULSORA	ANTECEDENTES MAQUINARIA PROPULSORA Y POTENCIA
GEOMETRÍA DEL PROPULSOR	GEOMETRÍA DE LAS HÉLICES SUPERFICIES HELICOIDALES PROPULSORES CONVENCIONALES DE PASO FIJO REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA GEOMETRÍA DEL PROPULSOR
TEORÍAS FUNCIONAMENTO PROPULSOR	TEORÍA CANTIDAD DE MOVIMIENTO TEORÍA ELEMENTO DE PALA TEORÍA CIRCULACIÓN
ANALISIS DIMENSIONAL	FUNDAMENTOS TEOREMA DE BUCKINGHAM COEFICIENTES ADIMENSIONALES RELACIÓN MODELO BUQUE
ENSAYO DE PROPULSOR EN AGUAS LIBRES	TÉCNICA DEL ENSAYO OBJETIVO DEL ENSAYO DESLIZAMENTO Y PASO EFECTIVO RESULTADOS

ENSAYO DE AUTOPROPULSIÓN	INTERACCIÓN CARENA HÉLICE. ESTELA TIPOS DE ESTELA INTERACCIÓN HÉLICE CARENA. SUCCIÓN BULBOS DE POPA TÉCNICA DEL ENSAYO OBJETIVO DEL ENSAYO RESULTADOS
CAVITACIÓN	INTRODUCCIÓN ORIGEN TIPOS FORMA DE EVITAR LA CAVITACIÓN ENSAYOS PARA DETERMINAR LA CAVITACIÓN
CONDICIONES DE PROYECTO DEL PROPULSOR	CONDICIONES DE PROYECTO FORMA DE DETERMINAR LA POTENCIA DE LA MAQUINARIA PROPULSORA CONDICIONES DE SERVICIO DE LOS BUQUES
SERIES SISTEMÁTICAS EN PROPULSIÓN	QUE ES UNA SERIE SISTEMÁTICA COMO SE CONSTRUYE COMO SE PRESENTAN LOS RESULTADOS SERIES MÁS USADAS EN PROPULSIÓN
PROYECTO DE HÉLICES	MÉTODOS DE PROYECTO DE HÉLICES CÁLCULO A DIÁMETRO ÓPTIMO CÁLCULO A REVOLUCIONES ÓPTIMAS
DIFERENTES TIPOS DE PROPULSORES	INTRODUCCIÓN PASO VARIABLE CHORRO DE AGUA EJE VERTICAL POD SUPERCAVITANTES OTROS
SOFTWARE EN EL MERCADO	SOFTWARE EN EL MERCADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS CÁLCULOS ANTERIORES

Planificación				
Metodologías / pruebas	**Competencias / Resultados**	**Horas lectivas (presenciales y virtuales)**	**Horas trabajo autónomo**	**Horas totales**
Salida de campo	A19 B3 B4 B6 C1 C2 C3 C6 C7	4	0	4
Prácticas de laboratorio	A19 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C1 C6 C7	10	30	40
Sesión magistral	A19 B2 B3 B4 B5 B6 C1 C2 C6	41.75	41.75	83.5
Solución de problemas	A19 B2 B3 B4 B5 B6 C1 C7	12	36	48
Prueba objetiva	A19 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C1	6	0	6
Atención personalizada		6	0	6
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías

Metodologías	Descripción
Salida de campo	VISITA AL CANAL DE EXPERIENCIAS HIDRODINÁMICAS DE EL PARDO PARA FAMILIARIZARSE CON SUS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA MATERIA
Prácticas de laboratorio	ELABORACIÓN DE CÁLCULOS DE RESISTENCIA AL AVANCE Y DE PROPULSIÓN. A lo largo del curso se propondrán unos trabajos individuales / prácticas de laboratorio, así como discusiónes dirigidas. Todos estos trabajos / prácticas serán obligatorios, y será imprescindible la realización y presentación pública de los mismos para superar esta materia. La presentación pública tendrá lugar en las horas lectivas del horario de la materia, pudiendo acordar con los alumnos, en casos excepcionales y siempre a criterio del profesor, otros horarios de defensa. Al ser las entregas/defensas de los trabajos obligatorias, este curso consta, necesariamente, de clases presenciales de asistencia obligada. Los detalles de las fechas/plazos de los trabajos/practicas/defensas se publicarán en la web (Moodle) de la asignatura y se harán públicas en las clases presenciales. Estas prácticas/trabajos deberán de realizarlos todos los alumnos matriculados por primera vez en la asignatura y todos aquellos que no hayan aprobado TODAS las prácticas/trabajos en cursos anteriores. Los que hayan aprobado TODAS las prácticas/trabajos en cursos anteriores no tendrán que repetirlos. Si optan por no repetirlos, su calificación será de 0,00 en la evaluación continua. Optativamente pueden optar por repetirlos para obtener una nueva calificación en la misma.
Sesión magistral	PRESENTACIÓN Y DESARROLLO DE LOS TEMAS CITADOS EN EL APARTADO DE CONTENIDOS CON EL OBJETIVO DE QUE LOS ALUMNOS PUEDAN TRABAJAR A PARTIR DE AHÍ EN ELLOS
Solución de problemas	EXPOSICIÓN Y DEBATE ENTRE LOS ALUMNOS A PARTIR DE LAS PROPUESTAS SALIDAS DE LAS EXPSOCIÓNES MAGISTRALES A lo largo del curso se propondrán unos trabajos individuales / prácticas de laboratorio, así como discusiónes dirigidas. Todos estos trabajos / prácticas serán obligatorios, y será imprescindible la realización y presentación pública de los mismos para superar esta materia. La presentación pública tendrá lugar en las horas lectivas del horario de la materia, pudiendo acordar con los alumnos, en casos excepcionales y siempre a criterio del profesor, otros horarios de defensa. Al ser las entregas/defensas de los trabajos obligatorias, este curso consta, necesariamente, de clases presenciales de asistencia obligada. Los detalles de las fechas/plazos de los trabajos/practicas/defensas se publicarán en la web (Moodle) de la asignatura y se harán públicas en las clases presenciales. Estas prácticas/trabajos deberán de realizarlos todos los alumnos matriculados por primera vez en la asignatura y todos aquellos que no hayan aprobado TODAS las prácticas/trabajos en cursos anteriores. Los que hayan aprobado TODAS las prácticas/trabajos en cursos anteriores no tendrán que repetirlos. Si optan por no repetirlos, su calificación será de 0,00 en la evaluación continua. Optativamente pueden optar por repetirlos para obtener una nueva calificación en la misma.

Prueba objetiva	PRUEBAS INDIVIDUALES PARA DETERMINAR SI SE CUMPLEN LOS OBJETIVOS DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS A PARTIR DE LAS SESIONES MAGISTRALES Y DEL RESTO DE LOS TRABAJOS Se hará una prueba objetiva que consistirá en un examen que se dividirá en dos partes: 1.- Resistencia. 2.- Propulsión. Cada una de estas partes se dividirá a su vez en Teoría y Problemas. Habrá, adicionalmente a los exámenes finales, unos exámenes parciales de cada una de las partes antes señaladas. Todos estos exámenes serán liberatorios, pero esta liberación solo tendrá valor hasta el final del curso académico 2016-2017. En ningún caso esta liberación será válida para la prueba de la convocatoria extraordinaria de diciembre. LA LIBERACIÓN DE LAS PARTES SOLO SE PODRÁ HACER DE FORMA CONJUNTA PARA CADA PARTE, POR LO TANTO, NO SE LIBERARÁ DE FORMA INDIVIDUALIZADA TEORÍA Y PROBLEMAS DE CADA PARTE.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio Solución de problemas	ATENCIÓN PERSONALIZADA EN LAS DISCUSIONES DIRIGIDAS Y EN EL TRABAJO PREVIO DE PREPARACIÓN DE LAS MISMAS. ATENCIÓN PERSONALIZADA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO La atención personalizada será totalmente análoga para los alumnos a tiempo parcial y los alumnos a tiempo completo. Se realizará en los horarios de tutorías establecidos para el curso académico en vigor.

Evaluación			
Metodologías	**Competencias / Resultados**	**Descripción**	**Calificación**

Prueba objetiva	A19 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C1	PRUEBAS INDIVIDUALES PARA DETERMINAR SI SE CUMPLEN LOS OBJETIVOS DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS A PARTIR DE LAS SESIONES MAGISTRALES Y DEL RESTO DE LOS TRABAJOS Se hará una prueba objetiva que consistirá en un examen que se dividirá en dos partes: 1.- Resistencia. 2.- Propulsión. Cada una de estas partes se dividirá a su vez en Teoría y Problemas. Para poder aprobar la materia habrá que tener al menos un 4 (sobre 10) en cada una de las partes anteriormente citadas. Esa nota se obtendrá considerando en conjunto las notas de Teoría y de Problemas de cada una de las partes. Si se obtiene un 4 sobre 10 en cada una de las partes, se liberará esa parte de la asignatura. La parte de Teoría tendrá una valoración del 65 % o del 60 % del total y la de problemas el 35 % o el 40 % del total, en cada una de esas partes antes citadas. La valoración de cada una de esas partes será. 1.- 50 % del total 2.- 50 % del total Habrá, adicionalmente a los exámenes finales, unos exámenes parciales de cada una de las partes antes señaladas. Todos estos exámenes serán liberatorios, pero esta liberación solo tendrá valor hasta el final del curso académico 2016-2017. En ningún caso esta liberación será válida para la prueba de la convocatoria extraordinaria de diciembre. LA LIBERACIÓN DE LAS PARTES SOLO SE PODRÁ HACER DE FORMA CONJUNTA PARA CADA PARTE, POR LO TANTO, NO SE LIBERARÁ DE FORMA INDIVIDUALIZADA TEORÍA Y PROBLEMAS DE CADA PARTE.	65

Prácticas de laboratorio	A19 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C1 C6 C7	ELABORACIÓN DE CÁLCULOS DE RESISTENCIA AL AVANCE Y DE PROPULSIÓN. A lo largo del curso se propondrán unos trabajos individuales / prácticas de laboratorio, así como discusiónes dirigidas. Todos estos trabajos / prácticas serán obligatorios, y será imprescindible la realización y presentación pública de los mismos para superar esta materia. La presentación pública tendrá lugar en las horas lectivas del horario de la materia, pudiendo acordar con los alumnos, en casos excepcionales y siempre a criterio del profesor, otros horarios de defensa. Al ser las entregas/defensas de los trabajos obligatorias, este curso consta, necesariamente, de clases presenciales de asistencia obligada. Los detalles de las fechas/plazos de los trabajos/practicas/defensas se publicarán en la web (Moodle) de la asignatura y se harán públicas en las clases presenciales. Estas prácticas/trabajos deberán de realizarlos todos los alumnos matriculados por primera vez en la asignatura y todos aquellos que no hayan aprobado TODAS las prácticas/trabajos en cursos anteriores. Los que hayan aprobado TODAS las prácticas/trabajos en cursos anteriores no tendrán que repetirlos. Si optan por no repetirlos, su calificación será de 0,00 en la evaluación continua. Optativamente pueden optar por repetirlos para obtener una nueva calificación en la misma. La calificación máxima de cada una de las prácticas/trabajos será la que se defina en cada curso y en cada caso en el guion de la práctica/trabajo concreto. Esa calificación obtenida en cada práctica/trabajo se añadirá a la nota general de cada parte de la asignatura, según se defina en cada curso y en cada caso en el guion de la práctica/trabajo concreto, siempre que la nota global de esa parte sobrepase el 4,00.	10

Solución de problemas	A19 B2 B3 B4 B5 B6 C1 C7	EXPOSICIÓN Y DEBATE ENTRE LOS ALUMNOS A PARTIR DE LAS PROPUESTAS SALIDAS DE LAS EXPSOCIÓNES MAGISTRALES A lo largo del curso se propondrán unos trabajos individuales / prácticas de laboratorio, así como discusiónes dirigidas. Todos estos trabajos / prácticas serán obligatorios, y será imprescindible la realización y presentación pública de los mismos para superar esta materia. La presentación pública tendrá lugar en las horas lectivas del horario de la materia, pudiendo acordar con los alumnos, en casos excepcionales y siempre a criterio del profesor, otros horarios de defensa. Al ser las entregas/defensas de los trabajos obligatorias, este curso consta, necesariamente, de clases presenciales de asistencia obligada. Los detalles de las fechas/plazos de los trabajos/practicas/defensas se publicarán en la web (Moodle) de la asignatura y se harán públicas en las clases presenciales. Estas prácticas/trabajos deberán de realizarlos todos los alumnos matriculados por primera vez en la asignatura y todos aquellos que no hayan aprobado TODAS las prácticas/trabajos en cursos anteriores. Los que hayan aprobado TODAS las prácticas/trabajos en cursos anteriores no tendrán que repetirlos. Si optan por no repetirlos, su calificación será de 0,00 en la evaluación continua. Optativamente pueden optar por repetirlos para obtener una nueva calificación en la misma. La calificación máxima de cada una de las prácticas/trabajos será la que se defina en cada curso y en cada caso en el guion de la práctica/trabajo concreto. Esa calificación obtenida en cada práctica/trabajo se añadirá a la nota general de cada parte de la asignatura, según se defina en cada curso y en cada caso en el guion de la práctica/trabajo concreto, siempre que la nota global de esa parte sobrepase el 4,00.	25
Otros			

Observaciones evaluación

A lo largo del curso se propondrán unos trabajos individuales / prácticas de laboratorio, así como discusiónes dirigidas. Todos estos trabajos / prácticas serán obligatorios, y será
imprescindible la realización y presentación pública de los mismos para
superar esta material.

La presentación pública tendrá lugar, preferentemente, en las horas lectivas del horario
de la materia, pudiendo acordar con los alumnos, en casos excepcionales y
siempre a criterio del profesor, otros horarios de defensa.

Al ser las entregas/defensas de los trabajos obligatorias, este curso
consta, necesariamente, de clases presenciales de asistencia obligada.

Los detalles de las fechas/plazos de los trabajos/practicas/defensas se
publicarán en la web (Moodle) de la asignatura y se harán públicas en
las clases presenciales.

La evaluación de los alumnos en régimen de dedicación a tiempo parcial es totalmente análoga a la de los alumnos a tiempo completo. Ni los alumnos a tiempo parcial ni los alumnos a tiempo completo tienen la obligación de asistir, genéricamente, a las clases presenciales de la materia.

Las trabajos/prácticas/presentaciones/exámenes y pruebas finales requeridas serán idénticos para la totalidad del los alumnos matriculados en la materia.

La calificación final de cada parte se obtendrá del modo siguiente:
Calificación final Parte 1_2 = 0.65*Calificación prueba objetiva Parte 1_2 + 0.35*Calificación trabajos parte 1_2.

La calificación final del alumno se obtendrá como la semisuma de la calificación obtenida en la primera y la segunda parte.

En caso de que no se planifique la entrega de memorias de problemas de alguna de las partes de la asignatura (lo cual será indicado durante el desarollo del curso en las clases presenciales y en la plataforma Moodle), el porcentaje de contribución se trasladará equivalentemente a la prueba objetiva.

Fuentes de información	
Básica	- JOSE ANTONIO ALAEZ ZAZURCA (). TEORÍA DEL BUQUE. E.T.S.I.N. (U.P.M.) - JOSÉ ANTONIO BAQUERO (). RESISTENCIA AL AVANCE DEL BUQUE. E.T.S.I.N. (U.P.M.) - JOSÉ ANTONIO BAQUERO (). INTRODUCCIÓN A LA PROPULSIÓN DE BUQUES. E.T.S.I.N. (U.P.M.) - JOSE ANTONIO ALAEZ ZAZURCA (). INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DEL FUNCIONAMIENTO DE LA HÉLICE. E.T.S.I.N. (U.P.M.) - JOSE ANTONIO ALAEZ ZAZURCA (). RESISTENCIA VISCOSA DE BUQUES. CANAL DE EXPERIENCIAS HIDRODINÁMICAS DE EL PARDO
Complementária	- (). PRINCIPLES OF NAVAL ARCHITECTURE. S.N.A.M.E. - HARVALD (). RESISTANCE AND PROPULSION OF SHIPS.

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas 1/730G05001 Física 1/730G05002 Matemáticas 2/730G05005 Física 2/730G05006 Métodos informáticos/730G05008 Construción naval y sistemas de propulsión/730G05009 Dibujo naval/730G05010 Ecuaciones diferenciales/730G05011 Mecánica/730G05018 Mecánica de fluidos/730G05019
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Asignaturas que continúan el temario
Proyecto de buques y artefactos marinos 1/730G05032 Proyecto de buques y artefactos marinos 2/730G05037 Trabajo fin de grado/730G05042
Otros comentarios

(*) 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