



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2016/17 |
| Asignatura (*) | Hidrodinámica naval | Código | 730G05023 | |
| Titulación | | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Grao | 1º cuatrimestre | Terceiro | Obrigatoria | 7.5 |
| Idioma | CastelánGalego | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Oceánica | | | |
| Coordinación | Pena Agras, Jose Daniel | Correo electrónico | daniel.pena1@udc.es | |
| Profesorado | Fariñas Alvariño, Pablo Pena Agras, Jose Daniel | Correo electrónico | pablo.farinhas@udc.es daniel.pena1@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descrición xeral | O obxectivo de esta materia é acadar que os alumnos entendan e coñecan todo o relativo á hidrodinámica naval nas súas dous caras máis coñecidas, a resistencia ao avance e máis a propulsión, así como o modo de facer os cálculos das devanditas partes da hidrodinámica naval. | | | |

| Competencias / Resultados do título | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Código | Competencias / Resultados do título |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|---|-----|----|-------------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe | | | Competencias / Resultados do título |
| Coñecer e comprender os fundamentos nos que se basa a hidrodinámica naval. Coñecer e aplicar os métodos de cálculo e de proxecto relacionados coa hidrodinámica naval: Formas, propulsores, timóns, etc.. Capacidade de analizar os resultados obtidos cos métodos de cálculo e proxecto aplicables a todos os aspectos da hidrodinámica naval citados. | A19 | B1 | C1 |
| | | B2 | C2 |
| | | B3 | C3 |
| | | B4 | C6 |
| | | B5 | C7 |
| | | B6 | |

| Contidos | |
|-------------------------|---|
| Temas | Subtemas |
| TIPOS DE RESISTENCIA | XENERALIDADES TIPOS DE RESISTENCIA |
| INTRODUCCIÓN | PRESENTACIÓN OBJECTIVOS BIBLIOGRAFÍA METODOLOXIA |
| ANÁLISIS DIMENSIONAL | FUNDAMENTOS TEOREMA DE BUCKINGHAM COEFICIENTES ADIMENSIONALES RELACIÓN MODELO BUQUE |
| RESISTENCIA DE FRICCIÓN | XENERALIDADES PLACA PLANA MÉTODOS EXPERIMENTAIS MÉTODOS TEÓRICO EXPERIMENTAIS LÍNEAS BÁSICAS DE FRICCIÓN FORMULACIÓNS MODERNAS |



| | |
|---|--|
| RESISTENCIA VISCOSA | XENERALIDADES DIFERENCIAS NA RESISTENCIA DE PLACA PLANA E DE UN BUQUE DIFERENCIAS NO TIPO DE FLUXO CAPA LÍMITE SEPARACIÓN DA CAPA LÍMITE |
| RESISTENCIA POR FORMACIÓN DE ONDAS | INTRODUCCIÓN ONDAS SISTEMA DE ONDAS ASOCIADO A UN BUQUE EN MOVIMENTO RESISTENCIA POR FORMACIÓN DE ONDAS AUGAS DE PROFUNDIDADE LIMITADA RESTRICCIÓN LATERAL CÁLCULO DA RESISTENCIA POR FORMACIÓN DE ONDAS |
| OUTRAS COMPOÑENTES DA RESISTENCIA | RESISTENCIA DE FORMAS RESISTENCIA AO AIRE RESISTENCIA DOS APÉNDICES |
| RUGOSIDADE | INTRODUCCIÓN TIPOS DE RUGOSIDADE |
| EXPERIMENTACIÓN CON MODELOS | ANTECEDENTES O USO DE MODELOS NA PRÁCTICA CANAIS DE EXPERIENCIA FUNDAMENTOS DOS ENSAIOS |
| EFFECTO DE ESCALA | EFFECTO DE ESCALA ESTIMULADORES DE TURBULENCIA DIFERENCIAS ENTRE O FLUXO NO MODELO E NO 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 É UNHA SERIE SISTEMÁTICA COMO SE CONSTRUE COMO SE PRESENTAN OS RESULTADOS |
| INFLUENCIA DAS FORMAS SOBRE A RESISTENCIA | DIMENSIÓNS PRINCIPAIS COEFICIENTES GEOMÉTRICOS CURVAS DE AREAS CUADERNA MAESTRA FLOTACIÓN BULBO DE PROA |
| EMBARCACIÓNS RÁPIDAS NON CONVENCIONAIS | INTRODUCCIÓN PLANEIO SWATH ACV SES HIDROFOIL |



| | |
|-------------------------------------|--|
| PROPULSORES E MAQUINARIA PROPULSORA | ANTECEDENTES MAQUINARIA PROPULSORA E POTENCIA |
| XEOMETRÍA DO PROPULSOR | XEOMETRÍA DA HÉLICES SUPERFICIES HELICOIDAIS PROPULSORES CONVENCIONAIS DE PASO FIXO REPRESENTACIÓN GRÁFICA DA XEOMETRÍA DO 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 |
| ENSAIO DE PROPULSOR EN AUGAS LIBRES | TÉCNICA DO ENSAIO OBXECTIVO DO ENSAIO DESGLIZAMENTO E PASO EFECTIVO RESULTADOS |
| ENSAIO DE AUTOPROPULSIÓN | INTERACCIÓN CARENA HÉLICE. ESTELA TIPOS DE ESTELA INTERACCIÓN HÉLICE CARENA. SUCCIÓN BULBOS DE POPA TÉCNICA DO ENSAIO OBXECTIVO DO ENSAIO RESULTADOS |
| CAVITACIÓN | INTRODUCCIÓN ORIXEN TIPOS FORMA DE EVITAR A CAVITACIÓN ENSAIOS PARA DETERMINAR A CAVITACIÓN |
| CONDICIÓN DE PROXECTO DO PROPULSOR | CONDICIÓN DE PROXECTO FORMA DE DETERMINAR POTENCIA DA MAQUINARIA PROPULSORA CONDICIÓN DE SERVICIO DOS BUQUES |
| SERIES SISTEMÁTICAS EN PROPULSIÓN | QUE É UNHA SERIE SISTEMÁTICA COMO SE CONSTRUE COMO SE PRESENTAN OS RESULTADOS SERIES MÁIS USADAS EN PROPULSIÓN |
| PROXECTO DE HÉLICES | MÉTODOS DE PROXECTO DE HÉLICES CÁLCULO A DIÁMETRO ÓPTIMO CÁLCULO A REVOLUCIÓN ÓPTIMAS |
| DIFERENTES TIPOS DE PROPULSORES | INTRODUCCIÓN PASO VARIABLE CHORRO DE AUGA EJE VERTICAL POD SUPERCAVITANTES OTROS |
| SOFTWARE NO MERCADO | SOFTWARE NO MERCADO PARA A DETERMINACIÓN DOS DEVANDITOS CÁLCULOS |



| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Saídas 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 maxistral | 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 |
| Proba obxectiva | A19 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C1 | 6 | 0 | 6 |
| Atención personalizada | | 6 | 0 | 6 |

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

| Metodoloxías | |
|--------------------------|---|
| Metodoloxías | Descrición |
| Saídas de campo | VISITA AO CANAL DE EXPERIENCIAS HIDRODINÁMICAS DE EL PARDO PARA FAMILIARIZARSE COAS SUAS ACTIVIDADES RELACIONADAS COA MATERIA |
| Prácticas de laboratorio | <p>ELABORACIÓN DE CÁLCULOS DE RESISTENCIA Ó AVANCE E DE PROPULSIÓN.</p> <p>Ao longo do curso se propondrán uns traballos individuais / prácticas de laboratorio, así como discusións dirixidas. Todos estes traballos / prácticas serán obrigatorios, e será imprescindible a realización e presentación pública dos mesmos para superar esta materia.</p> <p>A presentación pública terá lugar nas horas lectivas do horario da materia, podendo acordar cos alumnos, en casos excepciónais e sempre a criterio do profesor, outros horarios de defensa.</p> <p>Ao ser as entregas/defensas dos traballos obrigatorias, este curso consta, necesariamente, de clases presenciais de asistencia obrigada.</p> <p>Os detalles das datas/prazos dos traballos/prácticas/defensas publicaranse na web (Moodle) da asignatura e se farán públicas nas clases presenciais.</p> <p>Estas prácticas/traballos deberán realizalos todos os alumnos matriculados por primeira vez na asignatura e todos aqueles que non teñan aprobado TODAS as prácticas/traballos en cursos anteriores.</p> <p>Os que teñan aprobado TODAS as prácticas/traballos en cursos anteriores non terán que repetilos. Se optan por non repetilos, a súa calificación será de 0,00 na avaliación continua.</p> <p>Optativamente poden optar por repetilos para obter unha nova calificación na mesma.</p> |
| Sesión maxistral | PRESENTACIÓN E DESENVOLVEMENTO DOS TEMAS CITADOS NO APARTADO DE CONTIDOS CO OBXECTIVO DE QUE OS ALUMNOS POIDAN TRABALLAR A PARTIRES DE AHÍ NELES |



| | |
|-----------------------|---|
| Solución de problemas | <p>EXPOSICIÓN E DEBATE ENTRE OS ALUMNOS A PARTIRES DAS PROPOSTAS SAÍDAS DAS EXPSOCIÓNS MAXISTRAIS</p> <p>Ao longo do curso se propondrán uns traballos individuais / prácticas de laboratorio, así como discusións dirixidas. Todos estes traballos / prácticas serán obrigatorios, e será imprescindible a realización e presentación pública dos mesmos para superar esta materia.</p> <p>A presentación pública terá lugar nas horas lectivas do horario da materia, podendo acordar cos alumnos, en casos excepciónais e sempre a criterio do profesor, outros horarios de defensa.</p> <p>Ao ser as entregas/defensas dos traballos obrigatorias, este curso consta, necesariamente, de clases presenciais de asistencia obrigada.</p> <p>Os detalles das datas/prazos dos traballos/practicadas/defensas publicaranse na web (Moodle) da asignatura e se farán públicas nas clases presenciais.</p> <p>Estas prácticas/traballos deberán realizalos todos os alumnos matriculados por primeira vez na asignatura e todos aqueles que non teñan aprobado TODAS as prácticas/traballos en cursos anteriores.</p> <p>Os que teñan aprobado TODAS as prácticas/traballos en cursos anteriores non terán que repetilos. Se optan por non repetiros, a súa calificación será de 0,00 na avaliación continua.</p> <p>Optativamente poden optar por repetilos para obter unha nova calificación na mesma.</p> |
| Proba obxectiva | <p>PROBAS INDIVIDUAIS PARA DETERMINAR SI SE CUMPLEN OS OBXECTIVOS DOS COÑECEMENTOS ADQUIRIDOS A PARTIRES DAS SESIÓNS MAXISTRAIS E DO RESTO DOS TRABALLOS</p> <p>Farase unha proba obxectiva que consistirá nun examen que se dividirá en dúas partes:</p> <p>1.- Resistencia, 2.- Propulsión.</p> <p>Cada unha de estas partes se dividirá a súa vez en Teoría y Problemas.</p> <p>Haberá adicionalmente aos exames finais, uns exames parciais de cada unha das partes antes sinaladas.</p> <p>Todos estes exames serán liberatorios, pero esta liberación só terá valor hasta o remate do curso académico 2016-2017. En ningún caso esta liberación será válida para a proba da convocatoria extraordinaria de decembro.</p> <p>A LIBERACIÓN DAS PARTES SO SE PODERÁ FACER DE FORMA CONXUNTA PARA CADA PARTE, POLO TANTO, NON SE LIBERARÁ DE FORMA INDIVIDUALIZADA TEORÍA E PROBLEMAS DE CADA PARTE.</p> |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|---|--|
| Prácticas de laboratorio Solución de problemas | <p>ATENCIÓN PERSONALIZADA NAS DISCUSIÓNS DIRIXIDAS E NO TRABALLO PREVIO DE PREPARACIÓN DAS MESMAS.</p> <p>ATENCIÓN PERSONALIZADA PARA A REALIZACIÓN DAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO</p> <p>A atención personalizada será totalmente análoga para os alumnos a tempo parcial e os alumnos a tempo completo. Realizarase nos horarios de titorías establecidos para o curso académico en vigor.</p> |

Avaliación



| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
|-----------------|-----------------------------|---|---------------|
| Proba obxectiva | A19 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C1 | <p>PROBAS INDIVIDUAIS PARA DETERMINAR SI SE CUMPLEN OS OBXECTIVOS DOS COÑECEMENTOS ADQUIRIDOS A PARTIRES DAS SESIÓNS MAXISTRAIS E DO RESTO DOS TRABALLOS</p> <p>Farase unha proba obxectiva que consistirá nun examen que se dividirá en dúas partes:</p> <p>1.- Resistencia, 2.- Propulsión.</p> <p>Cada unha de estas partes se dividirá a súa vez en Teoría e Problemas.</p> <p>Para poder aprobar a materia haberá que ter alo menos un 4 (sobre 10) en cada unha das partes antes citadas. Esa nota se obterá considerando en conxunto as notas de Teoría e máis de Problemas.</p> <p>Si se obtén un 4 sobre 10 en cada unha das partes, se liberará esa parte da asignatura.</p> <p>A parte de Teoría terá unha valoración do 65 % ou o 60 % do total e a de problemas o 35% ou o 40 % do total, en cada unha de esas partes antes citadas.</p> <p>A valoración de cada unha de esas partes será.</p> <p>1.- 50 % do total 2.- 50 % do total</p> <p>Haberá adicionalmente aos exames finais, uns exames parciais de cada unha das partes antes sinaladas.</p> <p>Todos estes exames serán liberatorios, pero esta liberación só terá valor hasta o remate do curso académico 2016-2017. En ningún caso esta liberación será válida para a proba da convocatoria extraordinaria de decembro.</p> <p>A LIBERACIÓN DAS PARTES SO SE PODERÁ FACER DE FORMA CONXUNTA PARA CADA PARTE, POLO TANTO, NON SE LIBERARÁ DE FORMA INDIVIDUALIZADA TEORÍA E PROBLEMAS DE CADA PARTE.</p> | 65 |



| | | | |
|---------------------------------|---|---|-----------|
| <p>Prácticas de laboratorio</p> | <p>A19 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C1 C6 C7</p> | <p>ELABORACIÓN DE CÁLCULOS DE RESISTENCIA AL AVANCE E DE PROPULSIÓN.</p> <p>Ao longo do curso se propondrán uns traballos individuais / prácticas de laboratorio, así como discusións dirixidas.</p> <p>Todos estes traballos / prácticas serán obrigatorios, e será imprescindible a realización e presentación pública dos mesmos para superar esta materia.</p> <p>A presentación pública terá lugar nas horas lectivas do horario da materia, podendo acordar cos alumnos, en casos excepciónais e sempre a criterio do profesor, outros horarios de defensa.</p> <p>Ao ser as entregas/defensas dos traballos obrigatorias, este curso consta, necesariamente, de clases presenciais de asistencia obrigada.</p> <p>Os detalles das datas/prazos dos traballos/practicas/defensas publicaranse na web (Moodle) da asignatura e se farán públicas nas clases presenciais.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Optativamente pueden optar por repetirlos para obtener una nueva calificación en la misma.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | <p>10</p> |
|---------------------------------|---|---|-----------|



| | | | |
|-----------------------|-----------------------------|--|----|
| Solución de problemas | A19 B2 B3 B4 B5 B6 C1 C7 | <p>EXPOSICIÓN E DEBATE ENTRE OS ALUMNOS A PARTIRES DAS PROPOSTAS SAÍDAS DAS EXPSOCIÓNS MAXISTRAIS</p> <p>Ao longo do curso se propondrán uns traballos individuais / prácticas de laboratorio, así como discusións dirixidas.</p> <p>Todos estes traballos / prácticas serán obrigatorios, e será imprescindible a realización e presentación pública dos mesmos para superar esta materia.</p> <p>A presentación pública terá lugar nas horas lectivas do horario da materia, podendo acordar cos alumnos, en casos excepciónais e sempre a criterio do profesor, outros horarios de defensa.</p> <p>Ao ser as entregas/defensas dos traballos obrigatorias, este curso consta, necesariamente, de clases presenciais de asistencia obrigada.</p> <p>Os detalles das datas/prazos dos traballos/practicas/defensas publicaranse na web (Moodle) da asignatura e se farán públicas nas clases presenciais.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Optativamente pueden optar por repetirlos para obtener una nueva calificación en la misma.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | 25 |
| Outros | | | |

Observacións avaliación



Ó longo do curso proporanse traballos individuais / prácticas de laboratorio, así coma discusións dirixidas. Todos estes traballos / prácticas serán obrigatorios, e será imprescindible a súa realización e presentación pública dos mesmos para superar esta materia.

A presentación pública terá lugar, preferentemente, nas horas lectivas do horario da materia, podendo acordar cos alumnos, en casos excepcionais e sempre a criterio do profesor, outros horarios de defensa.

Ó ser as entregas/defensas dos traballos obrigatorias, este curso consta, necesariamente, de clases presenciais de asistencia obrigada.

Os detalles das datas/prazos dos traballos/prácticas/defensas publicaránse na web (Moodle) da asignatura e faránse públicas nas clases presenciais.

A avaliación dos alumnos en réxime de dedicación a tempo parcial é totalmente análoga á dos alumnos a tempo completo. Nin os alumnos a tempo parcial nin os alumnos a tempo completo teñen a obriga de asistir, xenéricamente, ás clases presenciais da materia.

Os traballos/prácticas/presentacións/exames e probas finais requeridas serán idénticos para a totalidade dos alumnos matriculados na materia.

A cualificación final de cada parte obterase do xeito seguinte:

Cualificación final Parte 1_2 = 0.65*Cualificación proba obxectiva Parte 1_2 + 0.35*Cualificación traballos parte 1_2.

A cualificación final do alumno obterase como a semisuma da cualificación obtida na primeira e a segunda parte.

No caso de que non se planifique a entrega da memoria de problemas dalgunha das partes da asignatura (o cal será indicado durante o desenvolvemento do curso nas clases presenciais e na plataforma Moodle), a porcentaxe de contribución trasladarase equivalentemente á proba obxectiva.

Fontes de información

| | |
|------------------------------------|---|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - 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 |
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none"> - (). PRINCIPLES OF NAVAL ARCHITECTURE. S.N.A.M.E. - HARVALD (). RESISTANCE AND PROPULSION OF SHIPS. |

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas 1/730G05001

Física 1/730G05002

Matemáticas 2/730G05005

Física 2/730G05006

Métodos informáticos/730G05008

Construción naval e sistemas de propulsión/730G05009

Debuxo naval/730G05010

Ecuacións diferenciais/730G05011

Mecánica/730G05018

Mecánica de fluídos/730G05019

Materias que se recomenda cursar simultaneamente



| Materias que continúan o temario |
|--|
| Proxecto de buques e artefactos mariños 1/730G05032 Proxecto de buques e artefactos mariños 2/730G05037 Traballo fin de grao/730G05042 |
| Observacións |
| |

(*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