



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                      |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    | 2020/21              |           |
| Asignatura (*)        | Hidrodinámica naval                                                                                                                                                                                                                                                              |                    | Código               | 730G05023 |
| Titulación            |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                      |           |
| Descriptores          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                      |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                          | Curso              | Tipo                 | Créditos  |
| Grao                  | 1º cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                  | Terceiro           | Obrigatoria          | 7.5       |
| Idioma                | CastelánGalego                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                      |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                      |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                      |           |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                      |           |
| Coordinación          | Fariñas Alvariño, Pablo                                                                                                                                                                                                                                                          | Correo electrónico | pablo.farinas@udc.es |           |
| Profesorado           | Fariñas Alvariño, Pablo                                                                                                                                                                                                                                                          | Correo electrónico | pablo.farinas@udc.es |           |
|                       | Munín Doce, Alicia                                                                                                                                                                                                                                                               |                    | a.munin@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. |                    |                      |           |



|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plan de continxencia | <p>1. Modificacións nos contidos</p> <p>Non se realizarán cambios.</p> <p>2. Metodoloxías</p> <p>*Metodoloxías docentes que se manteñen</p> <p>Manteñense todas as metodoloxías. Todas elas desenvolveranse nun entorno non presencial ante unha eventual necesidade.</p> <p>*Metodoloxías docentes que se modifican</p> <p>Manteñense todas as metodoloxías. Todas elas desenvolveranse nun entorno non presencial ante unha eventual necesidade.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <p>Correo electrónico: Dispoñible continuamente a demanda dos alumnos. A atención realizarase nos horarios marcados para as titorías regladas.</p> <p>Moodle: Dispoñible continuamente a demanda dos alumnos. A atención realizarase nos horarios marcados para as titorías regladas.</p> <p>Teams: Dispoñible continuamente a demanda dos alumnos. A atención realizarase nos horarios marcados para as titorías regladas.</p> <p>4. Modificacións na avaliación</p> <p>Realizarase unha proba sincrónica de exame individual manuscrito. O exame desenvolverase en base á plataforma Moodle mediante un banco de preguntas teóricas a entregar tras un tempo curto taxado, así como de problemas manuscritos para subir a Moodle tras un tempo taxado.</p> <p>Observacións de avaliación:</p> <p>Antes do comezo do exame identificarase os alumnos (30 minutos) e o exame desenvolverase mediante o procedemento descrito a continuación.</p> <p>4.1. Tratarase de garantir, na medida do posible, tanto a identidade de cada alumno, como que non existan interaccións con terceiras persoas. Para iso utilizaranse os seguintes procedementos:</p> <p>4.1.1. Os alumnos deberán comprometerse por escrito a que son eles os autores do exame. Para iso todas as carillas manuscritas a utilizar durante o exame deberán incorporar a seguinte frase manuscrita: ?Feito por Nome Apelido1 Apelido 2; DNI; Firma?.</p> <p>4.1.2. Non será necesario tomar coidado respecto á utilización por parte dos alumnos de bibliografía ou recursos adicionais como computadoras ou calculadoras programables. O exame estará deseñado de forma que se permita utilizar todo o material que os alumnos estimen necesario e/ou lles resulte conveniente para superar o exame.</p> <p>4.1.3. A sesión iniciarase a través de Teams cinco minutos antes do comezo do exame.</p> <p>4.2. O control mediante Teams poderase complementar mediante a gravación completa ou parcial do exame no caso de que se considere necesario. A sesión de Teams comezará cinco (5) minutos antes de comezar a pasar lista. O exame finalizará tras a entrega do último problema do exame. Tras isto pasarase lista novamente aos presentados, que deberán mostrar as súas entregas a cámara. Adicionalmente, os alumnos deixarán constancia por escrito no chat de que se presentaron enviando as palabras ?Asisto ao exame?. Todos os alumnos que se vaian a presentar a calquera das partes do exame deben presentarse en Teams á identificación previa ao comezo do exame e escribir ?Asisto ao exame?. Adicionalmente cada alumno asistente ao exame deberá pronunciar o seu nome coa cámara acesa e enfocada á cara e mostrando o seu DNI.</p> <p>4.3. A estrutura do exame será a habitual na materia. Preguntas de teoría de resistencia, problemas de resistencia, preguntas de teoría de propulsión e problemas de propulsión. Por tanto, o exame dividirase nas catro partes habituais. A duración total dedicada á realización dos entregables no exame non superará catro (4) horas. O tempo dedicado a pasar lista ao comezo e fin do exame non formará parte das catro (4) horas do exame xa que corresponde a actividades non avaliadas. Está previsto dedicar 30 minutos a pasar lista antes do inicio do exame e outros 30 minutos tras o fin do exame.</p> <p>4.4. Considérase conveniente salientar que o exame se desenvolverá de forma progresiva e secuencial conforme ao seguinte esquema:</p> <p>4.4.1. Tempo individual asignado a cada unha das preguntas de teoría de resistencia. Subida da resposta.</p> <p>4.4.2. Tempo individual asignado a cada unha das preguntas de problemas de resistencia. Subida da resposta.</p> |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



4.4.3. Tempo individual asignado a cada unha das preguntas de teoría de propulsión. Subida da resposta.

4.4.4. Tempo individual asignado a cada unha das preguntas de problemas de propulsión. Subida da resposta.

4.4.5. Cada unha das preguntas se escaneará e subírase de forma individualizada á plataforma Moodle. Neste sentido sinálase que é necesario reservar o tempo necesario para o escaneado e subida das respostas que deberán, obrigatoriamente, ser manuscritas.

4.5. O esquema de vixilancia durante o exame basearase en:

4.5.1. Usar unha videoconferencia por Teams durante toda a proba. Eventualmente, e co único obxecto de dispoñer do material documental referido ante eventuais reclamacións, poderanse gravar os tramos do exame en Teams que se estime necesario. Se se estima conveniente poderá chegarse, mesmo, a gravar íntegramente o exame en Teams.

4.5.2. Ao comezo pasarase lista. A iso dedicaranse 30 minutos previos ao comezo do exame.

4.5.3. Tras a finalización do exame pasarase lista e todos os alumnos presentados deberán presentar á cámara as follas de papel coas respostas manuscritas previamente, escaneadas e xa subidas á plataforma Moodle ao longo do exame. O exame manuscrito, asinado, deberá mostrarse a cámara para poder cotexalo co entregado. Adicionalmente, cada alumno gardará e custodiará unha copia en papel das respostas do seu exame.

4.5.4. Poderase fixar (ancorar) a cámara do estudante que se desexe mediante a opción ?ancorar? dispoñible na lista de asistentes de Microsoft Teams. Así mesmo, tamén se poderá activar o micrófono dos estudantes que se desexe. Por tanto, tanto a cámara como o micrófono dos dispositivos electrónicos dos alumnos deberán estar operativos ao longo do exame.

4.6. Na medida do posible procurarase que as preguntas do exame sexan diferentes para cada alumno. A intención é minimizar que un alumno responda a mesma pregunta que outro ao mesmo tempo. A idea é que a interacción interpersoal careza de interese para superar a proba. Neste sentido tratarase de que todos os exames teñan unha dificultade análoga, aínda que non se compoñan das mesmas preguntas. As preguntas a cada alumno serán diferentes e cada alumno subirá as ?tarefas de Moodle? dispostas para o efecto. Ditas tarefas non establecen outra relación co exame de cada alumno que a xanela temporal habilitada. Por tanto, todas as respostas manuscritas deben comezar reproducindo as dúas primeiras frases do enunciado da pregunta.

A cualificación da materia obterase conforme ao estipulado no desenvolvemento ordinario da guía docente. Por tanto, o exame non presencial será tratado de forma análoga ao exame presencial inicialmente previsto. Así mesmo, os traballos tutelados e/ou os problemas propostos deberán ser presentados e/ou entregados en forma e prazo establecidos.

Calquera alumno que prevea algún problema, tanto técnico como da súa propia dispoñibilidade persoal, para que a proba síncrona se desenvolva nos termos previstos deberá poñerse en contacto con: (i) os profesores da materia ou (ii) coa dirección da Escola Politécnica Superior de Ferrol.

Na avaliación desta materia non haberá diferenzas entre o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, segundo establece a "NORMA QUE REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DÚAS ESTUDANTES DE GRAO NA UDC (Arts. 2.3; 3. b e 4.5) (29/5/212) e/ ou alumnado con dedicación completa.

5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía

Non se contemplan por innecesarias.



| 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                                 | B2<br>B6<br>C1 |

| Contidos                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                                                   | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Os bloques ou temas seguintes desenvolpan os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación. | Estudio xeral da descomposición da resistencia ó avance.<br>Análisis dimensional.<br>Ensaio con modelos: Métodos de correlación. Realización práctica dos ensaios.<br>Estimación de resistencia ó avance: métodos experimentais, teórico experimentais, CFD's.<br>Introducción á propulsión.<br>Xeometría dun propulsor convencional.<br>Teorías de funcionamento.<br>Ensaio con modelos.<br>Cavitación.<br>Cálculo de propulsores convencionais. |
| INTRODUCCIÓN                                                                                            | PRESENTACIÓN<br>OBJECTIVOS<br>BIBLIOGRAFÍA<br>METODOLOGÍA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| TIPOS DE RESISTENCIA                                                                                    | XENERALIDADES<br>TIPOS DE RESISTENCIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ANÁLISIS DIMENSIONAL                                                                                    | FUNDAMENTOS<br>TEOREMA DE BUCKINGHAM<br>COEFICIENTES ADIMENSIONALES<br>RELACIÓN MODELO BUQUE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| RESISTENCIA DE FRICCIÓN                                                                                 | XENERALIDADES<br>PLACA PLANA<br>MÉTODOS EXPERIMENTAIS<br>MÉTODOS TEÓRICO EXPERIMENTAIS<br>LÍNEAS BÁSICAS DE FRICCIÓN<br>FORMULACIÓN MODERNAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| RESISTENCIA VISCOSA                                                                                     | XENERALIDADES<br>DIFERENCIAS NA RESISTENCIA DE PLACA PLANA E DE UN BUQUE<br>DIFERENCIAS NO TIPO DE FLUXO<br>CAPA LÍMITE<br>SEPARACIÓN DA CAPA LÍMITE                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



|                                           |                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RESISTENCIA POR FORMACIÓN DE ONDAS        | INTRODUCCIÓN<br>ONDAS<br>SISTEMA DE ONDAS ASOCIADO A UN BUQUE EN MOVIMIENTO<br>RESISTENCIA POR FORMACIÓN DE ONDAS<br>AUGAS DE PROFUNDIDADE LIMITADA<br>RESTRICCIÓN LATERAL<br>CÁLCULO DA RESISTENCIA POR FORMACIÓN DE ONDAS |
| OUTRAS COMPOÑENTES DA RESISTENCIA         | RESISTENCIA DE FORMAS<br>RESISTENCIA AO AIRE<br>RESISTENCIA DOS APÉNDICES                                                                                                                                                   |
| RUGOSIDADE                                | INTRODUCCIÓN<br>TIPOS DE RUGOSIDADE                                                                                                                                                                                         |
| EXPERIMENTACIÓN CON MODELOS               | ANTECEDENTES<br>O USO DE MODELOS NA PRÁCTICA<br>CANAIS DE EXPERIENCIA<br>FUNDAMENTOS DOS ENSAIOS                                                                                                                            |
| EFFECTO DE ESCALA                         | EFFECTO DE ESCALA<br>ESTIMULADORES DE TURBULENCIA<br>DIFERENCIAS ENTRE O FLUXO NO MODELO E NO BUQUE                                                                                                                         |
| MÉTODOS DE CORRELACIÓN                    | INTRODUCCIÓN<br>MÉTODOS DE CORRELACIÓN<br>MÉTODO DE FROUDE<br>MÉTODO DE HUGHES                                                                                                                                              |
| PRESENTACIÓN DE RESULTADOS                | INTRODUCCIÓN<br>TIPOS DE PRESENTACIÓN<br>COEFICIENTES CIRCULARES                                                                                                                                                            |
| SERIES SISTEMÁTICAS                       | QUE É UNHA SERIE SISTEMÁTICA<br>COMO SE CONSTRUE<br>COMO SE PRESENTAN OS RESULTADOS                                                                                                                                         |
| INFLUENCIA DAS FORMAS SOBRE A RESISTENCIA | DIMENSIÓNS PRINCIPAIS<br>COEFICIENTES GEOMÉTRICOS<br>CURVAS DE AREAS<br>CUADERNA MAESTRA<br>FLOTACIÓN<br>BULBO DE PROA                                                                                                      |
| EMBARCACIÓNS RÁPIDAS NON CONVENCIONAIS    | INTRODUCCIÓN<br>PLANEIO<br>SWATH<br>ACV<br>SES<br>HIDROFOIL                                                                                                                                                                 |
| PROPULSORES E MAQUINARIA PROPULSORA       | ANTECEDENTES<br>MAQUINARIA PROPULSORA E POTENCIA                                                                                                                                                                            |
| XEOMETRÍA DO PROPULSOR                    | XEOMETRÍA DA HÉLICES<br>SUPERFICIES HELICOIDAIS<br>PROPULSORES CONVENCIONAIS DE PASO FIXO<br>REPRESENTACIÓN GRÁFICA DA XEOMETRÍA DO PROPULSOR                                                                               |
| TEORÍAS FUNCIONAMENTO PROPULSOR           | TEORÍA CANTIDAD DE MOVIMIENTO<br>TEORÍA ELEMENTO DE PALA<br>TEORÍA CIRCULACIÓN                                                                                                                                              |



|                                     |                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ANÁLISIS DIMENSIONAL                | FUNDAMENTOS<br>TEOREMA DE BUCKINGHAM<br>COEFICIENTES ADIMENSIONALES<br>RELACIÓN MODELO BUQUE                                                                           |
| ENSAIO DE PROPULSOR EN AUGAS LIBRES | TÉCNICA DO ENSAIO<br>OBXECTIVO DO ENSAIO<br>DESLIZAMENTO E PASO EFECTIVO<br>RESULTADOS                                                                                 |
| ENSAIO DE AUTOPROPULSIÓN            | INTERACCIÓN CARENA HÉLICE. ESTELA<br>TIPOS DE ESTELA<br>INTERACCIÓN HÉLICE CARENA. SUCCIÓN<br>BULBOS DE POPA<br>TÉCNICA DO ENSAIO<br>OBXECTIVO DO ENSAIO<br>RESULTADOS |
| CAVITACIÓN                          | INTRODUCCIÓN<br>ORIXEN<br>TIPOS<br>FORMA DE EVITAR A CAVITACIÓN<br>ENSAIOS PARA DETERMINAR A CAVITACIÓN                                                                |
| CONDICIÓN DE PROXECTO DO PROPULSOR  | CONDICIÓN DE PROXECTO<br>FORMA DE DETERMINAR POTENCIA DA MAQUINARIA PROPULSORA<br>CONDICIÓN DE SERVICIO DOS BUQUES                                                     |
| SERIES SISTEMÁTICAS EN PROPULSIÓN   | QUE É UNHA SERIE SISTEMÁTICA<br>COMO SE CONSTRUE<br>COMO SE PRESENTAN OS RESULTADOS<br>SERIES MÁIS USADAS EN PROPULSIÓN                                                |
| PROXECTO DE HÉLICES                 | MÉTODOS DE PROXECTO DE HÉLICES<br>CÁLCULO A DIÁMETRO ÓPTIMO<br>CÁLCULO A REVOLUCIÓN ÓPTIMAS                                                                            |
| DIFERENTES TIPOS DE PROPULSORES     | INTRODUCCIÓN<br>PASO VARIABLE<br>CHORRO DE AUGA<br>EJE VERTICAL<br>POD<br>SUPERCAVITANTES<br>OTROS                                                                     |
| SOFTWARE NO MERCADO                 | SOFTWARE NO MERCADO PARA A DETERMINACIÓN DOS DEVANDITOS<br>CÁLCULOS                                                                                                    |

| Planificación          |                           |                                         |                         |              |
|------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas  | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Saídas de campo        | A19 B6 C1                 | 1                                       | 0                       | 1            |
| Sesión maxistral       | A19 B2 B6 C1              | 30                                      | 30                      | 60           |
| Solución de problemas  | A19 B2 B6 C1              | 30                                      | 30                      | 60           |
| Traballos tutelados    | A19 B2 B6 C1              | 10                                      | 50                      | 60           |
| Proba mixta            | A19 B2 B6 C1              | 3                                       | 0                       | 3            |
| Atención personalizada |                           | 3.5                                     | 0                       | 3.5          |



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

| Metodoloxías          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Saídas de campo       | EVENTUAL VISITA AO CANAL DE EXPERIENCIAS HIDRODINÁMICAS DE EL PARDO PARA FAMILIARIZARSE COAS SUAS ACTIVIDADES RELACIONADAS COA MATERIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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 EXPOSICIÓNS 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 eventual 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/practicar/defensas publicaranse na web (Moodle) da asignatura e se farán públicas nas clases presenciais.</p> <p>Estas prácticas/traballos deberán realízalos 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> |
| Traballos tutelados   | <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 eventual 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/practicar/defensas publicaranse na web (Moodle) da asignatura e se farán públicas nas clases presenciais.</p> <p>Estas prácticas/traballos deberán realízalos 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>                                |



|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proba mixta | <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 vixente curso académico. 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Traballos tutelados<br>Solución de<br>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. A mesma consideración é aplicable ós alumnos con "dispensa académica".</p> |

| Avaliación   |                              |            |               |
|--------------|------------------------------|------------|---------------|
| Metodoloxías | Competencias /<br>Resultados | Descrición | Cualificación |



|             |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Proba mixta | A19 B2 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 dividirase, a súa vez, en dúas partes adicionais: Teoría e Problemas.</p> <p>Para poder aprobar a materia haberá que ter alo menos un 4 (sobre 10) en cada unha das catro partes antes citadas.</p> <p>Si se obtén un 4 sobre 10 nas partes de 1.-Resistencia e/ou 2.- Propulsión, se liberará esa parte da materia.</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.</p> <p>A valoración total do exame obterase facendo a media das partes e 1.- Resistencia e 2.- Propulsión. Polo tanto, a contribución de cada parte será a seguinte:</p> <p>1.- Resistencia. 50 % do total<br/>2.- Propulsión. 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 actual curso académico. En ningún caso esta liberación será válida para a proba da convocatoria extraordinaria de decembro e/ou adiantada.</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> | 75 |
|-------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|



|                     |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|---------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Traballos tutelados | A19 B2 B6 C1 | <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.</p> <p>Todos estes traballos / prácticas serán obrigatorios, e será imprescindible a realización e eventual 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>No caso de configurarse as defensas dos traballos como obrigatorias, este curso constaría, necesariamente, de clases presenciais de asistencia obrigada. 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 de realizalas todos os alumnos matriculados por primeira vez na materia e todos aqueles que non aprobasen TODAS as prácticas/traballos en cursos anteriores.</p> <p>Os que aprobasen TODAS as prácticas/traballos en cursos anteriores non terán que repetilos. Se optan por non repetilos, a súa cualificación será de 0,00 na avaliación continua.</p> <p>Optativamente poden optar por repetilos para obter unha nova cualificación na mesma.</p> <p>A cualificación máxima de cada unha dos prácticas/traballos será a que se defina en cada curso e en cada caso no guion do práctica/traballo concreto.</p> <p>Esa cualificación obtida en cada práctica/traballo engadirase á nota xeral de cada parte da materia, sempre que a nota global desa parte exceda o 4,00.</p> | 15 |
|---------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|



|                       |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Solución de problemas | A19 B2 B6 C1 | <p>EXPOSICIÓN E DEBATE ENTRE OS ALUMNOS A PARTIRES DAS PROPOSTAS SAÍDAS DAS EXPOSICIÓNS 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 eventual 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>No caso de configurarse as defensas dos traballos como obrigatorias, este curso constaría, necesariamente, de clases presenciais de asistencia obrigada. 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/traballos deberán de realizalas todos os alumnos matriculados por primeira vez na materia e todos aqueles que non aprobasen TODAS as prácticas/traballos en cursos anteriores.</p> <p>Os que aprobasen TODAS as prácticas/traballos en cursos anteriores non terán que repetilos. Se optan por non repetilos, a súa cualificación será de 0,00 na avaliación continua.</p> <p>Optativamente poden optar por repetilos para obter unha nova cualificación na mesma.</p> <p>A cualificación máxima de cada unha dos prácticas/traballos será a que se defina en cada curso e en cada caso no guion do práctica/traballo concreto.</p> <p>Esa cualificación obtida en cada práctica/traballo engadirase á nota xeral de cada parte da materia, sempre que a nota global desa parte exceda o 4,00.</p> | 10 |
| Outros                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |

## Observacións avaliación

A avaliación dos alumnos en réxime de dedicación a tempo parcial é totalmente análoga á dos alumnos a tempo completo e a dos alumnos con dispensa académica. Ningún alumno ten a obriga de asistir, xenéricamente, ás clases presenciais da materia.

Os traballos/prácticas/presentacións/exames e probas finais requiridas serán idénticos para a totalidade dos alumnos matriculados na materia. A calificacións das convocatorias adiantada e de xullo son totalmente análogas ás das convocatorias ordinarias. Compre sinalar que para a convocatoria adiantada non se gardan partes previamente superadas da materia e, polo tanto, o exame abarcará toda a materia.

A cualificación obtida en cada práctica/traballo ou solución de problemas engadirase á nota xeral de cada parte da materia, sempre que a nota global desa parte exceda o 4,00. Todos estes exames serán liberatorios, pero esta liberación só terá valor ata o remate do actual curso académico. En ningún caso esta liberación será válida para a proba da convocatoria extraordinaria de decembro e/ou adiantada. 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.



## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- JOSE ANTONIO ALAEZ ZAZURCA (). TEORÍA DEL BUQUE. E.T.S.I.N. (U.P.M.)</li> <li>- JOSÉ ANTONIO BAQUERO (). RESISTENCIA AL AVANCE DEL BUQUE. E.T.S.I.N. (U.P.M.)</li> <li>- JOSÉ ANTONIO BAQUERO (). INTRODUCCIÓN A LA PROPULSIÓN DE BUQUES. E.T.S.I.N. (U.P.M.)</li> <li>- JOSE ANTONIO ALAEZ ZAZURCA (). INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DEL FUNCIONAMIENTO DE LA HÉLICE. E.T.S.I.N. (U.P.M.)</li> <li>- José Antonio Aláez Zazurca (1972). Resistencia Viscosa de Buques. Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR)</li> <li>- J. N. Newmann (1977). Marine Hydrodynamics. MIT Press</li> <li>- John Carlton (1997). Marine Propellers and Propulsion. Elsevier</li> <li>- Lars Larsson, Hoite C. Raven (2010). Principles of Naval Architecture Series - Ship Resistance and Flow. SNAME</li> <li>- Edward Lewis (1988). Principles of Naval Architecture (Second Revision), Volume II - Resistance, Propulsion and Vibration. SNAME</li> <li>- Anthony F. Molland, Stephen R. Turnock, Dominic A. Hudson (2017). Ship Resistance and Propulsion. Cambridge University Press</li> <li>- Lothar Birk (2019). Fundamentals of ship hydrodynamics. Fluid mechanics, ship resistance and propulsion. John Wiley and Sons</li> <li>- James Lighthill (1978). Waves in Fluids. Cambridge University Press</li> <li>- L. M. Milne-Thomson (1938). Theoretical Hydrodynamics. Macmillan Company</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- (). PRINCIPLES OF NAVAL ARCHITECTURE. S.N.A.M.E.</li> <li>- HARVALD (). RESISTANCE AND PROPULSION OF SHIPS.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 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



Para axudar a conseguir un entorno inmediato sostido e cumprir 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.- Solicitaráanse en formato virtual e/ou soporte informático.
- 3.- Realizaráanse a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos.

En caso de ser necesario realízalos en papel:

- 1.- Non se empregarán plásticos.
- 2.- Realizaranse impresións a dobre cara.
- 3.- Empregarase 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.

(\*)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