



| Guía docente          |  |                    |   |          |
|-----------------------|--|--------------------|---|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |   | 2019/20  |
| Asignatura (*)        | Hidrostática y estabilidad   | Código             | 730G05020   |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica   |                    |   |          |
| Descritores           |  |                    |   |          |
| Ciclo                 | Periodo  | Curso              | Tipo  | Créditos |
| Grado                 | 2º cuatrimestre  | Segundo            | Obligatoria   | 7.5      |
| Idioma                | CastellanoGallego  |                    |   |          |
| Modalidad docente     | Presencial   |                    |   |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |   |          |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial   |                    |   |          |
| Coordinador/a         | Miguez Gonzalez, Marcos  | Correo electrónico | marcos.miguez@udc.es                                  |          |
| Profesorado           | Miguez Gonzalez, Marcos<br>Santiago Caamaño, Lucía   | Correo electrónico | marcos.miguez@udc.es<br>lucia.santiago.caamano@udc.es |          |
| Web                   |  |                    |   |          |
| Descripción general   | El objetivo de esta materia es conseguir que los alumnos entiendan y conozcan todo lo relativo a la estabilidad del buque y la forma de hacer los cálculos de arquitectura naval necesarios para estudiar la misma, tanto en estado intacto como despues de averías. |                    |   |          |

| Competencias del título |   |
|-------------------------|---|
| Código                  | Competencias del título   |
| A18                     | Capacidad para la realización de cálculos de geometría de buques y artefactos, flotabilidad y estabilidad.  |
| B2                      | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| B5                      | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía  |
| B6                      | Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.   |
| C1                      | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.   |
| C5                      | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.   |
| C7                      | Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.   |

| Resultados de aprendizaje   |     |    |                         |
|---|-----|----|-------------------------|
| Resultados de aprendizaje   |     |    | Competencias del título |
| Conocer y comprender los fundamentos y los métodos de cálculo en los que se basa la hidrostática y la estabilidad del buque, así como conocer y aplicar los reglamentos referidos a la estabilidad del buque y su evaluación. | A18 | B2 | C1                      |
|   |     | B5 | C5                      |
|   |     | B6 | C7                      |

| Contenidos   |   |
|--|---|
| Tema   | Subtema   |
| Bloque I. Introducción.                                | Introducción  |
| Bloque II. Geometría del buque y curvas hidrostáticas. | Geometría del buque. Coeficientes adimensionales. Plano de formas. Cálculo aproximado de áreas, volúmenes, centros de gravedad y momentos de inercia.<br>El buque como flotador. Curvas de carenas rectas (hidrostáticas) y carenas inclinadas. |



|  |   |
|--|---|
| Bloque III. Estabilidad transversal en estado intacto. | <p>Introducción.</p> <p>Estabilidad transversal a pequeños ángulos de escora.</p> <p>Estabilidad transversal a grandes ángulos de escora.</p> <p>Estabilidad dinámica.</p> <p>Alteraciones en la estabilidad transversal (efecto de superficies libres, pesos suspendidos, etc.).</p> <p>Criterios reglamentarios de estabilidad en estado intacto.</p> <p>Experiencia de estabilidad.</p>                  |
| Bloque IV. Estabilidad longitudinal en estado intacto. | <p>Introducción.</p> <p>Modificaciones en la situación de equilibrio longitudinal del buque.</p>  |
| Bloque V. Estabilidad después de averías.              | <p>Introducción a las varadas.</p> <p>Varadas accidentales y controladas. Efectos sobre el equilibrio y la estabilidad del buque.</p> <p>Introducción a las averías.</p> <p>Efectos de la avería y compartimentado.</p> <p>Métodos de cálculo del equilibrio y la estabilidad del buque tras avería. Pérdida de empuje y adición de pesos.</p> <p>Criterios reglamentarios de estabilidad tras averías.</p> |
| Bloque VI. Francobordo y arqueo.                       | <p>Introducción al francobordo y arqueo.</p> <p>Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966 y Protocolo de 1988, enmendado en 2003.</p> <p>Convenio internacional sobre arqueo de buques, 1969.</p>  |

| Planificación            |                 |                    |  |               |
|--------------------------|-----------------|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias    | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral         | A18 B2 B6 C7 C5 | 30                 | 30                                       | 60            |
| Prueba mixta             | A18 B6          | 2                  | 0  | 2             |
| Prácticas de laboratorio | A18 B6 C1       | 3                  | 3  | 6             |
| Trabajos tutelados       | A18 B5 C1 C7    | 9                  | 49.5                                     | 58.5          |
| Solución de problemas    | A18 B2 B6       | 30                 | 30                                       | 60            |
| Atención personalizada   |                 | 1                  | 0  | 1             |

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

| Metodologías     |   |
|------------------|---|
| Metodologías     | Descripción   |
| Sesión magistral | PRESENTACIÓN Y DESARROLLO DE LOS TEMAS CITADOS EN EL APARTADO DE CONTENIDOS CON EL OBJETIVO DE QUE LOS ALUMNOS PUEDAN TRABAJAR A PARTIR DE AHÍ EN ELLOS |



|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <p>Prueba mixta</p>             | <p>PRUEBAS INDIVIDUALES PARA DETERMINAR SI SE CUMPLEN LOS OBJETIVOS DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS A PARTIR DE LAS SESIONES MAGISTRALES Y DEL RESTO DE LOS TRABAJOS</p> <p>Se hará una prueba objetiva que consistirá en un examen que se dividirá en dos partes:</p> <p>1.- Estabilidad en estado intacto, 2.- Varada y Estabilidad en averías y Francobordo y Arqueo.</p> <p>Cada una de estas partes se dividirá a su vez en Teoría y Problemas.</p> <p>Habrà, adicionalmente a los exámenes finales, unos exámenes parciales de cada una de las partes antes señaladas.</p> <p>Todos estos exámenes serán liberatorios, pero esta liberación solo tendrá valor hasta el final del curso académico actual. En ningún caso esta liberación será válida para la prueba de la convocatoria adelantada.</p> <p>LA LIBERACIÓN DE LAS PARTES SOLO SE PODRÁ HACER DE FORMA CONJUNTA PARA CADA PARTE, POR LO TANTO, NO SE LIBERARÁ DE FORMA INDIVIDUALIZADA TEORÍA Y PROBLEMAS DE CADA PARTE.</p>  |
| <p>Prácticas de laboratorio</p> | <p>REALIZACIÓN DE UNA PRUEBA DE ESTABILIDAD EN EL LABORATORIO</p> <p>En estas prácticas se realizará la experiencia de estabilidad de un modelo de buque a escala. Tras estas prácticas, los alumnos deberán recoger en una memoria los cálculos necesarios para obtener las características del rosca del buque que se estudia.</p> <p>La asistencia presencial las prácticas en el laboratorio, así como la realización de la memoria, es obligatoria para poder superar la asignatura.</p> <p>Los detalles de las fechas/plazos de las prácticas se publicarán en la web (Moodle) de la asignatura y se harán públicos en las clases presenciales.</p> <p>Aquellos alumnos con dispensa de asistencia que no puedan acudir la sesión presencial de prácticas, harán junto con el examen final de la asignatura un examen de prácticas que tendrá la misma contribución a la calificación final que estas prácticas de laboratorio.</p> <p>Estas prácticas deberán de realizarlas todos los alumnos matriculados por primera vez en la asignatura y todos aquellos que no las habían aprobado en cursos anteriores. Aquellos con las prácticas aprobadas de cursos anteriores y que deseen no realizarlas en el curso actual podrán hacerlo, pero la calificación correspondiente será de 0 puntos. Optativamente, podrán optar por repetir las para obtener una nueva calificación en la misma.</p> |



|                       |  |
|-----------------------|--|
| Trabajos tutelados    | <p>ELABORACIÓN DE CÁLCULOS DE ESTABILIDAD.</p> <p>En estos estudios de casos se realizarán los cálculos de hidrostáticas y estabilidad de un buque real. Los alumnos deberán entregar una memoria con todos los cálculos necesarios y un análisis de los resultados obtenidos.</p> <p>La realización y entrega de la memoria, es obligatoria para poder superar la asignatura.</p> <p>Los detalles de las fechas/plazos de los trabajos se publicarán en la web (Moodle) de la asignatura y se harán públicos en las clases presenciales.</p> <p>Estos trabajos deberán de realizarlos todos los alumnos matriculados por primera vez en la asignatura y todos aquellos que no los habían aprobado en cursos anteriores. Aquellos con los trabajos aprobados de cursos anteriores y que deseen no realizarlos en el curso actual podrán hacerlo, pero la calificación correspondiente será de 0 puntos. Optativamente, podrán optar por repetirlos para obtener una nueva calificación nos mismos.</p>         |
| Solución de problemas | <p>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PRÁCTICOS DE CADA UNO DE LOS TEMAS EN LOS QUE SE DIVIDE LA ASIGNATURA.</p> <p>El profesor propondrá un boletín de problemas, que deberán ser resueltos por el alumno y entregados en una memoria que contenga los cálculos y los resultados obtenidos.</p> <p>La realización y entrega de la memoria, es obrigatoria para poder superar la asignatura.</p> <p>Los detalles de las fechas/plazos de los problemas se publicarán en la web (Moodle) de la asignatura y se harán públicos en las clases presenciales.</p> <p>Estos trabajos deberán de realizarlos todos los alumnos matriculados por primera vez en la asignatura y todos aquellos que no los habían aprobado en cursos anteriores. Aquellos con los problemas aprobados de cursos anteriores y que deseen no realizarlos en el curso actual podrán hacerlo, pero la calificación correspondiente será de 0 puntos. Optativamente, podrán optar por repetirlos para obtener una nueva calificación en los mismos.</p> |

### Atención personalizada

| Metodologías  | Descripción   |
|---|---|
| Solución de problemas<br>Sesión magistral<br>Trabajos tutelados<br>Prácticas de laboratorio | Atención personalizada para resolver las dudas que se presenten en la realización de los problemas, las prácticas de laboratorio y los trabajos tutelados propuestos.<br><br>Este apartado es también de aplicación la aquellos alumnos con dispensa de asistencia a clase. |

### Evaluación

| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
|--------------|--------------|-------------|--------------|



|                       |              |  |    |
|-----------------------|--------------|--|----|
| Solución de problemas | A18 B2 B6    | <p>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PRÁCTICOS DE CADA UNO DE LOS TEMAS EN LOS QUE SE DIVIDE LA ASIGNATURA.</p> <p>El profesor propondrá un boletín de problemas de cada una de las tres partes de la asignatura, que deberán ser resueltos por el alumno y entregados en una memoria que contenga los cálculos y los resultados obtenidos.</p> <p>La memoria de los problemas de cada una de las partes se valorará del 0 al 0.5, y la nota obtenida se sumará a la nota obtenida en la prueba objetiva de la Parte correspondiente de la asignatura, siempre y cuando la nota de la prueba objetiva supere el 4.</p>   | 10 |
| Prueba mixta          | A18 B6       | <p>Se hará una prueba objetiva que consistirá en un examen que se dividirá en dos partes:</p> <p>1.- Estabilidad en estado intacto, 2.- Varada y Estabilidad en averías y Francobordo y Arqueo.</p> <p>Cada una de estas partes se dividirá a su vez en Teoría y Problemas.</p> <p>Para poder aprobar la materia habrá que tener al menos un 4 (sobre 10) en cada una de las dos partes antes citadas. Esa nota se obtendrá considerando en conjunto las notas de Teoría y de Problemas, y teniendo en cuenta que es necesario obtener más de un 4 (sobre 10) tanto en teoría como en problemas para superar cada parte de la materia.</p> <p>La parte de Teoría tendrá una valoración del 35 % del total y la de problemas del 65 % del total.</p> <p>Habrà, adicionalmente a los exámenes finales, unos exámenes parciales de cada una de las partes antes señaladas.</p> <p>Todos estos exámenes serán liberatorios, pero esta liberación solo tendrá valor hasta el final del curso académico actual. En ningún caso esta liberación será válida para la prueba de la convocatoria adelantada.</p> <p>LA LIBERACIÓN DE LAS PARTES SOLO SE PODRÁ HACER DE FORMA CONJUNTA PARA CADA PARTE, POR LO TANTO, NO SE LIBERARÁ DE FORMA INDIVIDUALIZADA TEORÍA Y PROBLEMAS DE CADA PARTE.</p> | 80 |
| Trabajos tutelados    | A18 B5 C1 C7 | <p>ELABORACIÓN DE CÁLCULOS DE ESTABILIDAD.</p> <p>En estos estudios de casos se realizarán los cálculos de hidrostáticas y de estabilidad de un buque real. Los alumnos deberán entregar una memoria con todos los cálculos necesarios y un análisis de los resultados obtenidos.</p> <p>La memoria del estudio de los cálculos de estabilidad se valorará del 0 al 1, y la nota obtenida se sumará a la nota obtenida en la prueba objetiva de la Parte 1 de la asignatura, siempre y cuando la nota de la prueba objetiva supere el 4.</p>   | 5  |



|                          |           |  |   |
|--------------------------|-----------|--|---|
| Prácticas de laboratorio | A18 B6 C1 | REALIZACIÓN DE UNA PRUEBA DE ESTABILIDAD EN EL LABORATORIO<br><br>En estas prácticas se realizará la experiencia de estabilidad de un modelo de buque a escala. Tras estas prácticas, los alumnos deberán recoger en una memoria los cálculos necesarios para obtener las características del rosca del buque que se estudia.<br><br>La memoria de prácticas se valorará del 0 al 1, y la nota obtenida se sumará a la nota obtenida en la prueba objetiva de la Parte 2 de la asignatura, siempre y cuando la nota de la prueba objetiva supere el 4. | 5 |
| Otros                    |           |  |   |

### Observaciones evaluación

La calificación final del alumno se obtendrá mediante la media ponderada de cada una de las dos partes de la asignatura, de la manera siguiente:

$$\text{Calificación final} = 0.5 * \text{Calificación Parte 1} + 0.5 * \text{Calificación Parte 2}$$

Para superar la asignatura, la Calificación final deberá superar los 5

PUNTOS, y la nota de cada una de las pruebas objetivas de cada una de

las dos partes deberá superar los 4 PUNTOS. A su vez, deberá obtenerse en cada examen de Teoría y de Problemas de cada una de las tres partes, al menos 4 PUNTOS.

La calificación de cada una de las tres partes de la asignatura se obtendrá del siguiente modo:

Calificación Parte 1 = Prueba objetiva Parte 1 (máx. 10 puntos) +

Solución Problemas Parte 1 (máx. 0.5 puntos) + Trabajo Tutelado (cálculo estabilidad) (máx. 1 puntos)

Calificación Parte 2 = Prueba objetiva Parte 2 (máx. 10 puntos) + Solución Problemas Parte 2 (máx. 0.5 puntos) + Prácticas de Laboratorio (experiencia estabilidad) (máx. 1 puntos)

La máxima calificación a obtener en cada una de las dos partes es de 10 puntos.

Todos aquellos alumnos que se presenten a las convocatorias adelantadas o de segunda oportunidad, deberán haber entregado, durante el curso actual o con anterioridad, tanto los problemas, como las prácticas de laboratorio y los trabajos tutelados, cumpliendo los mismos requisitos que los alumnos presentados en la convocatoria ordinaria.

Dado que la asistencia a las clases no se evalúa dentro de la asignatura, los requisitos que aquellos alumnos con dispensa de asistencia a clase tendrán que cumplir, tanto en primera como en segunda oportunidad, serán los mismos requisitos que aquellos sin esta dispensa

Respeto a la asistencia a las prácticas de laboratorio, los alumnos con dispensa podrán acordar con el profesor una fecha alternativa para la realización de las dichas practicas que se adapte a sus necesidades.

### Fuentes de información

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Básica</b> | - Zazurca, A. Teoría del Buque. Sección de Publicaciones Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales y Oceánicos. UPM. Madrid. 1983.- de Juan García Aguado, J. M. Estática del buque. Servicio de Publicaciones de la Universidade da Coruña. A Coruña. 2004.- Tupper, E. C., Rawson, K. J. Basic ship theory, combined volume. Butterworth-Heinemann. 2001.- Lewis, E. V. Principles of naval architecture second revision: stability and strength. SNAME. Jersey.1988.- Biran, A., Lopez Pulido, R. Ship hydrostatics and stability. Butterworth-Heinemann. 2013. |
|---------------|---|

