



DATOS IDENTIFICATIVOS

Teoría del buque y construcción naval

Asignatura	Teoría del buque y construcción naval			
Código	P52G381V01504			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	5	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Cocheteux Lourido, Roberto Ramón			
Profesorado	Cocheteux Lourido, Roberto Ramón González-Cela Echevarría, Gerardo Regueiro Pereira, Araceli			
Correo-e	rcoclou@ud.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura está encuadrada entre las específicas de la intensificación en tecnología naval, Mención Cuerpo General, cuyo objetivo es aportar destrezas o habilidades específicas para desempeñar el destino de Oficial de Seguridad Interior. En la Armada se denomina Seguridad Interior al conjunto de disposiciones, técnicas y medios materiales y humanos, destinados a prevenir, reducir y corregir los efectos que, sobre un buque o su dotación, puedan derivarse de accidentes o de la acción del enemigo. Su tarea principal puede resumirse en satisfacer las siguientes exigencias: tener el barco listo para combatir, sostenerlo en el combate y efectuar reparaciones temporales después de la acción. El enfoque dado a la asignatura es secuencial y se puede resumir en dar respuesta a las siguientes preguntas claves: cómo está construido el buque, en qué se basa su estabilidad y, por último, qué medidas son necesarias para recuperarla cuando el buque está dañado.			

Competencias

Código	
B3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la especialidad de Mecánica.
B6	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
C38	Conocer la nomenclatura, los principios elementales de los procedimientos de la construcción y explotación de los buques, los fundamentos básicos de la flotabilidad y estabilidad, los materiales para su construcción y la estructura.
C39	Adquirir la capacidad de efectuar cálculos de flotabilidad y estabilidad.
C40	Aplicar los principios de control de averías para reducir los riesgos al personal y material, y para la toma de decisiones ante emergencias a bordo.
D2	Resolución de problemas.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D16	Razonamiento crítico.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer la base tecnológica de la construcción y explotación de los buques y fundamentos básicos de la flotabilidad y estabilidad	B3 C38 B6

Conocer los cálculos de flotabilidad y estabilidad de un buque	B4	C39	D2 D8 D9 D16
Conocer los principios de Control de averías a bordo	B3 B6	C40	
Resultados de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA1.3.-Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería (nivel de desarrollo de este subresultado de aprendizaje: Adecuado (2))		C38 C39	
Resultados de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.2.-La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.(Adecuado(2))	B4	C39	D2 D8 D9 D16
Resultados de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN RA4.2.-Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad. (Adecuado (2))	B6		
Resultados de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA RA5.3.-Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad. (Adecuado(2))		C38 C39 C40	D8 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: aplicación práctica de la ingeniería RA5.4.- Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad. (Adecuado(2))	B6	C40	D9

Contenidos

Tema	
1. Geometría de la carena.	1.1 Definiciones. 1.2 Líneas de referencia del casco. 1.3 Dimensiones principales del buque. 1.4 Coeficientes de afinamiento.
2. Principios fundamentales de flotabilidad y estabilidad transversal.	2.1 Definición de estabilidad. 2.2 Estabilidad inicial, metacentro y altura metacéntrica. 2.3 Radio metacéntrico. 2.4 Evoluta metacéntrica. 2.5 Falsos metacentros. 2.6 Curva de estabilidad estática. 2.7 Características de una curva de estabilidad.
3. Efectos del calado en la estabilidad.	3.1 Calado. 3.2 Marcas de calado. 3.3 Lectura de calados. 3.4 Reserva de flotabilidad. 3.5 Francobordo. 3.6 Curvas hidrostáticas. 3.7 Desarrollo del GM. 3.8 Toneladas por centímetro y por pulgada de inmersión. 3.9 Variación del calado por cambio de densidad del agua. 3.10 El calado y su relación con los momentos adrizantes. 3.11 Curvas transversales de estabilidad.
4. Experiencia de estabilidad.	4.1 Realización de la experiencia. 4.2 Realización práctica de la experiencia de estabilidad. 4.3 Libro de experiencia de estabilidad.
5. Condiciones de carga.	5.1 Diferencia entre buque en rosca y en carga. 5.2 Condiciones de carga. 5.3 Descripción de las condiciones de carga.
6. Planes de achique, consumo, trasiego y lastrado y aligeramiento de pesos.	6.1 Plan de achique. 6.2 Plan de consumo, trasiego y lastrado. 6.3 Plan de aligeramiento de pesos.
7. Efecto de los pesos en la estabilidad transversal.	7.1 Traslado de pesos. 7.2 Embarco y desembarco de pesos.
8. Carenas líquidas.	8.1 Concepto de carena líquida y de superficie libre. 8.2 Efectos de las superficies libres. 8.3 Disminución de la estabilidad por efecto de superficies libres. 8.4 Momento de superficie libre. 8.5 Influencia de la manga de la superficie. 8.6 Reducción de superficies libres. 8.7 Permeabilidad de superficie. 8.8 Mamparos diafragma. 8.9 Otras consideraciones relacionadas con la seguridad del buque.

9. Libre comunicación.	9.1 Disminución de la estabilidad en buques averiados. 9.2 Libre comunicación. 9.3 Libre comunicación en un compartimento asimétrico. 9.4 Libre comunicación en un compartimento que va de banda a banda o es central y simétrico. 9.5 Consideraciones sobre el efecto de libre comunicación. 9.6 Pérdida de estabilidad por efecto de libre comunicación. 9.7 Momento de libre comunicación. 9.8 Reducción del efecto de libre comunicación. 9.9 Cálculo del peso embarcado en un compartimento comunicado con la mar e ilimitado en altura. 9.10 Volumen de permeabilidad.
10. Estabilidad longitudinal.	10.1 Centro de flotación. 10.2 Cambio de asiento. 10.3 Altura metacéntrica longitudinal. 10.4 Momento para variar el asiento un centímetro. 10.5 Traslado longitudinal de pesos. 10.6 Efecto en los calados del embarco y desembarco de pesos. 10.7 Efecto del asiento en la estabilidad. 10.8 Calado en el centro de flotación y calado medio calculado.
11. Medios para efectuar los cálculos.	11.1 Diagramas de efectos de inundación y de distribución de cargas líquidas. 11.2 Hojas de cálculo. 11.3 Diagrama general de estabilidad. 11.4 Gráficos para la determinación de diversos valores. 11.5 Diseño de una hoja de cálculo en formato MS Excel.
12. Escora.	12.1 Pesos asimétricos con altura metacéntrica positiva. 12.2 Altura metacéntrica negativa. 12.3 Altura metacéntrica negativa con pesos asimétricos. 12.4 Corrección de la escora permanente.
13. Varada.	13.1 Posibilidad de poner el buque a flote. 13.2 Cálculo de la reacción en el fondo. 13.3 Resistencia estructural en varada. 13.4 Estabilidad en varada. 13.5 Calado crítico. 13.6 Aligeramiento de pesos en varada.
14. Buque averiado.	14.1 Preparación del buque para resistir averías. 14.2 Naturaleza de las averías. 14.3 Estimación de la situación. 14.4 Medidas correctivas.
15. Balance y estabilidad dinámica.	15.1 Periodo de balance de un buque. 15.2 Balance debido a la acción de las olas. 15.3 Características de las olas y su formación. 15.4 Efecto combinado del viento y las olas sobre la estabilidad. 15.5 Estabilidad dinámica.
16. Criterios de estabilidad del buque de guerra.	16.1 Criterios de estabilidad. 16.2 Clasificación de los criterios de estabilidad para marina mercante. 16.3 Criterios de estabilidad para el buque de guerra.
17 Sistema informático modular para buques de la Armada (SIMBAZ)	17.1 Objetivos de diseño del sistema SIMBAZ. 17.2 Características del SIMBAZ. 17.3 Organización del sistema. 17.4 Proceso de cálculo y unidades.
18. Compartimentación estanca y resistencia estructural.	18.1 Compartimentación estanca. 18.2 Características de resistencia de los buques a las averías. 18.3 Límite de estanqueidad en mamparos transversales. 18.4 Consideraciones sobre determinación de la compartimentación estanca óptima. 18.5 Resumen de las prácticas relativas a la compartimentación estanca. 18.6 Criterio de estabilidad relativo a la compartimentación estanca. 18.7 Resistencia del casco.
19. Achique de compartimentos.	19.1 Servicios de achique fijos. 19.2 Achique con medios portátiles.
20. Estructura del buque.	20.1 Definición del buque. Partes generales del buque. Elementos estructurales del casco. Estructura longitudinal y transversal. Otros elementos estructurales.
21. Medidas del buque.	21.1 Medidas del buque: eslora, manga, puntal y calado. Marcas de calados. Desplazamiento. Francobordo. Marcas de francobordo.

23. Métodos computacionales en construcción naval.	23.1 Generación del CAD del buque a partir de los planos de formas. 23.2 Determinación de las curvas hidrostáticas. 23.3 Determinación de las curvas KN de estabilidad transversal. 23.4 Software naval.
Prácticas	Práctica 1: Flotabilidad. Práctica 2: Estabilidad transversal. Práctica 3: Estabilidad longitudinal. Práctica 4: Práctica de varada. Práctica 5: Cálculos de estabilidad transversal en Excel. Práctica 6: Cálculos de estabilidad longitudinal en Excel. Práctica 7: Estabilidad transversal y longitudinal

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Seminario	14	17	31
Resolución de problemas	7	0	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la asignatura. Se utilizarán de forma combinada presentaciones y la pizarra. En la medida de lo posible, se proporcionará copia de las transparencias a los alumnos con anterioridad a la exposición, centrando el esfuerzo del profesor y del alumnado en la exposición y comprensión de los conocimientos. De todos modos, las reproducciones en papel de las transparencias nunca deben ser consideradas como sustitutos de los textos o apuntes, sino como material complementario
Prácticas de laboratorio	Pequeñas sesiones magistrales participativas. A veces, será necesario explicar determinados conceptos prácticos suministrando consejos útiles para el mejor aprovechamiento de las clases prácticas. Resolución de problemas. Las prácticas están dirigidas a afianzar los conceptos teóricos abordados en las sesiones de teoría. El método didáctico a seguir en la impartición de las clases prácticas consiste en la resolución de problemas. El profesor resuelve un problema interactuando con los alumnos. A continuación los alumnos resuelven problemas en grupo y por último los alumnos resuelven un problema de forma individual que será recogido a la finalización de la sesión. Prácticas de laboratorio tuteladas. En las prácticas 5 y 6 el profesor realiza la práctica y explica algunos pasos y el alumno va siguiendo el proceso.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aquellos alumnos que han suspendido la asignatura en primera convocatoria, previo al examen en segunda convocatoria. Tutorías grupales con el profesor.
Resolución de problemas	Dado que la acción tutorial se afronta como una actuación de apoyo grupal al proceso de aprendizaje del alumno, las tutorías se realizarán preferentemente en seminarios y bajo el formato de reuniones de grupo pequeño. En los seminarios se evalúa la actitud del alumno con el profesor y con el resto de sus compañeros a través de anotaciones realizadas por el profesor en un anecdotario de clase.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad. Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos en el horario que se publicará en la web del centro así como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) bajo la modalidad de cita previa.

Evaluación		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
	Descripción				
Lección magistral	Los conocimientos de teoría impartidos en la clase de aula se evalúan a través de pruebas escritas a lo largo del cuatrimestre. Las pruebas intermedias son pruebas de corta duración (1 hora) realizadas en el horario de clase habitual y que tienen por objeto evaluar la asimilación de los contenidos por el alumnado, motivar el estudio autónomo e identificar a aquellos alumnos que requieren de atención en tutorías individualizadas. Durante el curso se realizan dos pruebas intermedias que constan de cuestiones conceptuales y problemas cortos con una valoración cada una de un 15% en la nota final. Por su parte la prueba escrita final es una prueba de larga duración (4 horas) que tiene como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos de la asignatura mediante preguntas de teoría y problemas para comprobar la adecuada comprensión de esta teoría, su influencia en la nota final es de un 40%.	70	B3 B4 B6	C38 C39 C40	D2 D8 D9 D16
Prácticas de laboratorio	(Pr1-Pr4 y Pr7) Problemas entregados (Pr5-Pr6) Programas	20		C39	D2 D9 D16
Resolución de problemas	Participación (fecha: se evalúa en los seminarios y en los debates en clase de teoría)	10			D16

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los criterios de evaluación de cada apartado se publicarán al inicio del cuatrimestre. Para ello, se les proporcionará a los alumnos, a través de la plataforma virtual, una serie de rúbricas que les permitan evaluar la calidad del código entregado en las prácticas y la calidad de las memorias o informes.

La evaluación sumativa final de alumno atenderá a la suma de la puntuación otorgada a cada una de las partes antes comentadas, siendo su nota de evaluación continua (NEC):

$$NEC = 0,15 * PRUEBA INTERMEDIA 1 + 0,15 * PRUEBA INTERMEDIA 2 + 0,2 * NOTA PRÁCTICAS + 0,40 * PRUEBA FINAL + 0,10 * NOTA PARTICIPACIÓN$$

Para aprobar la asignatura por evaluación continua se exige una nota NEC igual o superior a 5 puntos. Sin embargo, se exigirán unos requisitos, en alguno de los apartados, que garanticen el equilibrio entre todos los tipos de competencias. Dichos requisitos son:

1. Haber realizado las dos pruebas intermedias y al menos 5 de las 6 sesiones de prácticas.
2. Obtener una nota igual o superior a 4 puntos sobre 10 en la prueba final de evaluación continua (PF).

Aquellos alumnos con NEC inferior a 5 puntos o que no cumplan alguno de los requisitos anteriores, deberán presentarse al examen ordinario para poder superar la asignatura. Además para los que no cumplan los requisitos su nota de evaluación continua se calculará como: $NEC\ FINAL = \min(4, NEC)$. También podrán acudir al examen ordinario todos aquellos alumnos que deseen mejorar su calificación obtenida por evaluación continua.

Tanto en el examen ordinario como en el extraordinario (convocatoria de agosto) se evaluarán todas las competencias de la asignatura. Por ello, en dichos exámenes se incluirán cuestiones relacionadas con las tareas realizadas en las prácticas.

COMPROMISO ÉTICO: Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros) se penalizará al alumno con la imposibilidad de superar la asignatura por la modalidad de evaluación continua (en la que obtendrá una calificación

de 0.0). Si este tipo de comportamiento se detecta en examen ordinario o extraordinario, el alumno obtendrá en dicha convocatoria una calificación en acta de 0.0.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Armada Española, **I-CP-03 Estabilidad,**

Armada Española, **I-CP-02 Control de averías,**

Bibliografía Complementaria

A. Biran, **Ship hydrostatics and stability,**

J. Olivella Puig, **Teoría del buque. Flotabilidad y estabilidad,**

J. Olivella Puig, **Teoría del buque. Estabilidad, varada e inundación,**

J. Olivella Puig, **Teoría del buque. Flotabilidad y estabilidad (Problemas).,**

Bryan Barras and D.R.Derret, **Ship stability for masters and mates,** 6th,

Jesús Victoria Meizoso, **Principios de Ingeniería Naval,**

Recomendaciones

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Apartado 8 (metodologías docentes). Se añade una nueva metodología:

Sesión magistral y/o sesión práctica virtual síncrona: Se imparte a través de una plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contiene diversos paneles de visualización y componentes, cuyo diseño se puede personalizar para que se adapte mejor a las necesidades de la clase. En el aula virtual, los profesores (y aquellos participantes autorizados) pueden compartir la pantalla o archivos de su equipo, emplear una pizarra, chatear, transmitir audio y vídeo o participar en actividades en línea interactivas (encuestas, preguntas, etc.).

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

□ Apartado 10 (evaluación): Las pruebas de evaluación se realizarían combinando la plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle y el Campus Remoto de la Universidad de Vigo.