

Escuela Técnica Superior de Náutica

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1110 - Sistemas Auxiliares

Grado en Ingeniería Marítima
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Marítima			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Náutica				
Módulo / materia	MATERIA SISTEMAS AUXILIARES DEL BUQUE MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA. PROPULSIÓN Y SERVICIOS DEL BUQUE				
Código y denominación	G1110 - Sistemas Auxiliares				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DE LA NAVEGACION Y DE LA CONSTRUCCION NAVAL				
Profesor responsable	ANDRES SANCHEZ ABELLEIRA				
E-mail	andres.sanchez@unican.es				
Número despacho	E.T.S. de Náutica. Planta: + 2. DESPACHO (238)				
Otros profesores	JAVIER GARCIA GUTIERREZ				

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los propios de haber cursado las asignaturas de primer curso de grado.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas

Capacidad de uso de las TIC. Utilizar las Técnicas de Información y Comunicación (TIC) como una herramientas para la expresión y la comunicación, para el acceso a fuentes de información, como medio de archivo de datos y documentos, para tareas de presentación, para el aprendizaje, la investigación y el trabajo cooperativo.

Competencias Específicas

Conocimiento de las características de los sistemas de propulsión naval.

Conocimiento de los equipos y sistemas auxiliares navales.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

--Grado en Ingeniería Marina:

- Hacer funcionar la maquinaria principal y auxiliar y los sistemas de control correspondientes, de acuerdo con la regla III/1 del convenio STCW en su forma enmendada.
- Hacer funcionar los sistemas de bombeo de combustible, lubricación, lastre y de otro tipo y los sistemas de control correspondientes, de acuerdo con la regla III/1 del convenio STCW en su forma enmendada.
- Mantenimiento y reparación de las máquinas y el equipo de a bordo, de acuerdo con la regla III/1 del convenio STCW en su forma enmendada.
- Gestión del funcionamiento de la maquinaria de la instalación de Propulsión, de acuerdo con la regla III/2 del convenio STCW en su forma enmendada.
- Planificar y programar las operaciones, de acuerdo con la regla III/2 del convenio STCW en su forma enmendada.
- Funcionamiento, vigilancia, evaluación del rendimiento y mantenimiento de la seguridad de la instalación de Propulsión y la maquinaria auxiliar, de acuerdo con la regla III/2 del convenio STCW en su forma enmendada.
- Gestionar las operaciones de combustible, lubricación y lastre, de acuerdo con la regla III/2 del convenio STCW en su forma enmendada.
- Gestionar el funcionamiento del equipo de control eléctrico y electrónico, de acuerdo con la regla III/2 del convenio STCW en su forma enmendada.
- Saber resolver problemas de los sistemas principales, auxiliares y propulsores del buque y de frío y climatización.

--Grado en Ingeniería Marítima:

- Saber resolver problemas de los sistemas principales, auxiliares y propulsores del buque y de frío y climatización.

--Grado en Ingeniería Náutica y Transporte Marítimo:

- Saber resolver problemas de sistemas principales, auxiliares y propulsores del buque, frío y climatización.
- Utilizar los telemandos de las instalaciones de propulsión y de los sistemas y servicios de maquinaria, de acuerdo con la regla II/2 del convenio STCW en su forma enmendada.

4. OBJETIVOS

Grado en Ingeniería Marina:

- Formar al alumno en lo relativo a los sistemas auxiliares a nivel operacional, de acuerdo a lo establecido en el cuadro A-III/1 del Código de formación, titulación y guardia para la gente de mar, en su forma enmendada (STCW-78):
 - Construcción básica y principios de funcionamiento de los sistemas de máquinas, incluidos: motores diesel marinos, turbinas de vapor marinas, turbinas de gas marinas, calderas marinas, otra maquinaria auxiliar, incluidas distintas bombas, compresores de aire, purificadores, generadores de agua dulce, termopermutadores y sistemas de refrigeración, aparato de gobierno, maquinaria de cubierta.
 - Preparación, funcionamiento, detección de fallos y medidas necesarias para prevenir las averías en los siguientes sistemas de control y máquinas: máquinas propulsoras auxiliares y sistemas conexos, otra maquinaria auxiliar, incluidos los sistemas de refrigeración, climatización y ventilación.
 - Características operacionales de las bombas y los sistemas de tuberías, incluidos los sistemas de control.
 - Funcionamiento de los sistemas de bombeo: las operaciones habituales de bombeo, el funcionamiento de los sistemas de achique de sentinas y de bombeo de lastre y carga.
 - Requisitos y funcionamiento de los separadores de hidrocarburos y agua (o equipo similar).
 - Interpretación de los dibujos y manuales de maquinaria.
 - Interpretación de diagramas de los sistemas de tuberías, hidráulicos y neumáticos.
- Formar al alumno en lo relativo a los sistemas auxiliares a nivel de gestión, de acuerdo a lo establecido en el cuadro A-III/2 del Código de formación, titulación y guardia para la gente de mar, en su forma enmendada (STCW-78):
 - Características de proyecto y mecanismos de funcionamiento de las máquinas principales y de la maquinaria auxiliar conexas: motores diesel marinos, calderas de vapor marinas.
 - Conocimientos teóricos: Mecánica e hidromecánica.
 - Conocimientos teóricos: Características de Propulsión de los motores diesel, las turbinas de vapor y de gas, incluidas la velocidad, la potencia y el consumo de combustible.
 - Conocimientos teóricos: Refrigeradores y ciclo de refrigeración.
 - Conocimientos prácticos: Funcionamiento, vigilancia, evaluación del rendimiento y mantenimiento eficaces de la seguridad de la instalación de Propulsión y la maquinaria auxiliar.
 - Conocimientos prácticos: Funciones y mecanismo de control automático de la maquinaria auxiliar, incluidos, entre otros, los siguientes: depurador de aceite.
 - Conocimientos prácticos: Funciones y mecanismo de control automático de la maquinaria auxiliar, incluidos, entre otros, los siguientes: sistema de refrigeración, sistemas de bombeo y tuberías, sistema del aparato de gobierno, equipo de manipulación de la carga y maquinaria de cubierta.
 - Funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria, incluidos los sistemas de bombeo y tuberías.
 - Conocimientos teóricos: Características del equipo de control hidráulico y neumático.

Grado en Ingeniería Marítima:

- Formar al alumno en lo relativo a los sistemas auxiliares a nivel operacional, de gestión y de proyecto.

Grado en Ingeniería Náutica y Transporte Marítimo:

- Formar al alumno en lo relativo a los sistemas auxiliares a nivel operacional, de acuerdo a lo establecido en el cuadro A-II/2 del Código de formación, titulación y guardia para la gente de mar, en su forma enmendada (STCW-78):
 - Principios de funcionamiento de las máquinas marinas.
 - Maquinaria auxiliar de los buques.
 - Conocimiento general de la terminología referente a la maquinaria naval.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	30
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	8
- Evaluación (EV)	12
Subtotal actividades de seguimiento	20
Total actividades presenciales (A+B)	80
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	16
Trabajo autónomo (TA)	54
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	70
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 1.0 Presentación del curso 1.1 Antecedentes históricos de los sistemas de propulsión 1.2 Disposición de la maquinaria en un buque 1.3 Tripulación y su responsabilidad respecto a la maquinaria 1.4 Definición y clasificación de los motores térmicos 1.5. Simbología y normalización. 1.5.1. Signos convencionales para tuberías: normas UNE. 1.5.2. Símbolos básicos de instrumentación	3,00	0,00	3,00	0,00	0,00	2,00	2,00	4,00	2,00	0,00	0,00	1,2
2	EQUIPOS Y SERVICIOS 2.1. Servicio de combustible 2.1.1. Normativa aplicable 2.1.2. Descripción del circuito 2.1.2.1. Sistema de trasiego de combustible Bombas de desplazamiento positivo 2.1.2.2. Sistema de purificación del combustible Depuradora centrífuga 2.1.2.3. Sistema de alimentación al motor principal o auxiliar Filtros de combustible 2.2. Servicio de sentinas 2.2.1. Separador de sentinas 2.2.1.1. Funcionamiento en la fase de separación 2.2.1.2. Funcionamiento en la fase de descarga de aceite 2.2.1.3. Funcionamiento en la fase de limpieza 2.3. Servicio de agua destilada 2.3.1. Principios del evaporador 2.3.2. Ósmosis inversa 2.3.3. Tanques hidróforos 2.4. Servicio de aguas grises y negras 2.4.1. Planta de tratamiento por gravedad 2.4.2. Planta de tratamiento por vacío 2.4.3. Separador de grasas y aceites 2.5. Servicio de agua de lastre	19,00	0,00	15,00	0,00	0,00	3,00	6,00	7,00	30,00	0,00	0,00	3-10

3	MAQUINARIA AUXILIAR	8,00	0,00	12,00	0,00	0,00	3,00	4,00	5,00	22,00	0,00	0,00	10-15
	3.1. Válvulas y bombas												
	3.1.1. Válvulas												
	3.1.1.1. Válvulas de compuerta												
	3.1.1.2. Válvula de bola												
	3.1.1.3. Válvulas de globo												
	3.1.1.4. Válvula de mariposa												
	3.1.1.5. Válvulas de retención												
	3.1.1.6. Válvulas de seguridad												
	3.1.2. Bombas												
	3.1.2.1. Bombas dinámicas												
	3.1.2.2. Bombas de desplazamiento positivo												
	3.2. Intercambiadores de calor												
	3.3. Sistemas de gobierno												
	3.3.1. Unidades de los sistemas de gobierno												
	3.3.2. Sistemas de gobierno mecánicos												
	3.3.3. Sistema de gobierno a vapor												
	3.3.4. Sistemas de gobierno eléctricos												
	3.3.5. Sistemas de gobierno hidráulicos												
	3.3.6. Sistemas de gobierno neumáticos												
	3.4. Medios de carga												
	3.4.1. Maquinilla de cubierta: manipulación de la carga												
	3.4.2. Grúas y plumas												
	3.5. Maquinaria de cubierta												
	3.6. Mediciones metrológicas en la sala de máquinas de un buque:												
	3.6.1. Calibre												
	3.6.2. Micrómetro												
	3.6.3. Goniómetro												
	3.6.4. Reloj comparador												
	3.6.5. Alexómetro												
	3.6.6. Máquina herramienta en una sala de máquinas												
	3.7. Frio y climatización												
	3.7.1. Ciclo de refrigeración por compresión												
	3.8. Engrase y lubricación de máquinas												
	3.9. Obturación de piezas, juntas y medios estancos												
	3.10. Nociones básicas de soldadura												
TOTAL DE HORAS		30,00	0,00	30,00	0,00	0,00	8,00	12,00	16,00	54,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
EXAMEN 1	Examen escrito	No	Sí	30,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	Ultima semana de clase.			
Condiciones recuperación	En examen final Convocatorias Ordinaria y Extraordinaria según calendario oficial de exámenes de la ETSN			
Observaciones	El examen corresponde al temario del profesor 1 de la asignatura. Para aprobar ésta asignatura es condición indispensable que el alumno saque como nota mínima un 5 en este examen parcial 1.			
EXAMEN 2	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	Examen de la Convocatoria Ordinaria según calendario oficial de exámenes de la ETSN			
Condiciones recuperación	En examen de la Convocatoria Extraordinaria según calendario oficial de exámenes de la ETSN			
Observaciones	El examen corresponde al temario del profesor 2 de la asignatura. Para aprobar ésta asignatura es condición indispensable que el alumno saque como nota mínima un 5 en este examen parcial 2.			
PRÁCTICAS DE AULA 1	Trabajo	Sí	No	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Según calendario			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Estas prácticas las realizaran los alumnos con el profesor 1 de la asignatura.			
PRÁCTICAS DE AULA 2	Trabajo	Sí	No	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Según calendario			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Estas prácticas las realizarán los alumnos con el profesor 2 de la asignatura.			
TRABAJO EN GRUPO	Examen oral	Sí	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Según calendario.			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Este examen oral lo realizarán los alumnos con el profesor 1 de la asignatura.			
TOTAL				100,00
Observaciones				

En el caso de que las autoridades sanitarias y educativas competentes definan un escenario de evaluación a distancia alternativo a la situación presencial, se prevé actuar de la siguiente manera:
Tanto la organización docente como la evaluación, de la parte presencial de la asignatura, se desarrollará a lo largo de todo el cuatrimestre utilizando los medios telemáticos disponibles.

A continuación desarrollamos la forma de evaluar en éste curso a los alumnos :

MÉTODOS DE EVALUACIÓN:

PARTE PROFESOR 1 (ANDRÉS SÁNCHEZ):

1. EXAMEN 1 (30 %)

En esta parte de la asignatura, se realizará un examen de teoría antes del examen oficial de la convocatoria ordinaria de enero, correspondiente a todo el temario del curso.

En caso de que el alumno no se haya presentado a este examen o haya sacado menos de un 5 tendrá dos oportunidades para intentar sacar una nota mínima de un 5 en este examen 1:

- Opción 1: Examen oficial de la convocatoria ordinaria de enero a realizar según fecha fijada en el calendario de exámenes en Junta de Centro.
- Opción 2: Examen oficial de la convocatoria extraordinaria de febrero a realizar según fecha fijada en el calendario de exámenes en Junta de Centro.

Las preguntas del examen serán única y exclusivamente del temario explicado en clase por lo que se recomienda asistir presencialmente a las clases.

La nota mínima a sacar en este examen de teoría para poder aprobar toda la asignatura es de un 5.

2. PRÁCTICAS DE AULA 1 (15%)

Evaluación de los Informes de Prácticas realizados individualmente en cada una de las prácticas desarrolladas cada día en clase con el profesor 1

Cada una de las prácticas se realizará en 2 clases, una clase para el grupo A y otra clase para el grupo B.

Cada alumno deberá asistir al día de la práctica que tenga asignada a su grupo.

Las prácticas no son recuperables en ningún caso, ni si quiera con falta justificada.

Las notas de cada una de las "Prácticas de aula 1" NO es recuperable.

3. TRABAJO EN GRUPO (10%)

Evaluación de la exposición oral de los trabajos en grupo realizados en relación con los temas que plantee el profesor 1.

Cada alumno del grupo expondrá una parte del trabajo de su grupo.

La nota final del trabajo en grupo, según el criterio del profesor 1, es individual, no colectiva.

La nota de los "Trabajos en grupo" NO es recuperable

PARTE PROFESOR 2 (JAVIER GARCÍA):

1. EXAMEN 2 (30 %)

En esta parte de la asignatura, NO se realizará un examen de teoría antes del examen oficial de la convocatoria ordinaria de enero, correspondiente a todo el temario del curso.

El alumno tendrá dos oportunidades para intentar sacar una nota mínima de un 5 en este examen 2:

- Opción 1: Examen oficial de la convocatoria ordinaria de enero a realizar según fecha fijada en el calendario de exámenes en Junta de Centro.
- Opción 2: Examen oficial de la convocatoria extraordinaria de febrero a realizar según fecha fijada en el calendario de exámenes en Junta de Centro.

Las preguntas del examen serán única y exclusivamente del temario explicado en clase por lo que se recomienda asistir presencialmente a las clases.

La nota mínima a sacar en este examen de teoría para poder aprobar toda la asignatura es de un 5.

2. PRÁCTICAS DE AULA 2 (15%)

Evaluación de los Informes de Prácticas realizados individualmente en cada una de las prácticas desarrolladas en clase con el profesor 2.

Los días de prácticas de aula 2 no están estipulados, se realizarán según consideración del profesor 2.

Se estiman un total de 3 prácticas.

Las prácticas no son recuperables en ningún caso, ni si quiera con falta justificada.

Las notas de cada una de las "Prácticas de aula 2" NO es recuperable

NOTA IMPORTANTE:

La nota final de la asignatura será la nota resultante de aplicar los porcentajes de los distintos apartados de la asignatura (Métodos de Evaluación):

- Examen 1 (30%)
- Examen 2 (30%)
- Prácticas de aula 1 (15%)
- Prácticas de aula 2 (15%)
- Trabajo en grupo (10%)

Es condición indispensable para aprobar la asignatura que cada alumno saque una nota mínima de un 5 en los exámenes de cada uno de los 2 profesores de la asignatura.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los alumnos a tiempo parcial deberán realizar las mismas actividades y se les valorará de la misma forma, y mantendremos el mismo porcentaje que a los alumnos a tiempo completo.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

Mazarredo Beutel, L., "Evolución de la Propulsión Naval Mecánica", Ed. Fondo Editorial de Ingeniería Naval, Colegio Oficial de Ingenieros Navales. Madrid. (1992).

Cabronero Mesas, D., "Motores de Combustión Interna", Librería San José, Vigo, (1993).

McGeorge, H. D., "Marine Auxiliary Machinery", 7ª Ed., Butterworth-Heinemann, (1995).

Complementaria

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita
- Comprensión oral
- Expresión escrita
- Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones