UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guia docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Sistemas eléctricos y electrónicos del buque		Código	730G05036
Titulación	Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador/a	Bouza Fernandez, Javier	Correo electrónico	javier.bouza@udc.es	
Profesorado	Bouza Fernandez, Javier	Correo electrónico	javier.bouza@udc.es	
Web				
Descripción general	En esta materia se plasma la descripción, análisis, funcionamiento, selección y utilización de los elementos y sistemas eléctricos y electrónicos empleados no sólo en el buque sino en el sector naval en general. Además se aborda el diseño de la planta eléctrica, la automatización y su aplicación en el buque y cualquier artefacto marino en general.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A34	Conocimiento de las máquinas eléctricas y de los sistemas eléctricos navales
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
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B6	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
C2	Desenvolverse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C4	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C6	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C7	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
1. Conocimiento de la Planta eléctrica y de las máquinas eléctricas utilizadas a bordo.	A34	B2 B3 B4 B6	C2 C4 C6
2. Dimensionamiento y análisis de la planta eléctrica en un buque o artefacto marino	A34	B2 B3 B4 B6	C2 C4 C6
3. Conocimiento de los sistemas electrónicos y su aplicación a bordo.	A34	B2 B3 B4 B6	C2 C4 C6

Conocimiento de la automatización y métodos de control en el sector naval.	A34	B2 B3 B4 B6	C4 C7
4. Conocer y aplicar Normativas nacionales e internacionales referentes a la materia y a la seguridad.	A34	B2 B6	C2 C4 C6

Contenidos	
Tema	**Subtema**
Tema 1: Introducción, Reglamentación y Definición de una Instalación .	Ventajas del uso de la energía eléctrica a bordo. Componentes y características especificas de una instalación marina, normativas y reglamentos aplicables. Especificaciones de contrato y redacción de un proyecto. Clasificación de los consumidores y servicios. Tipos de Instalación, tensiones y frecuencias de distribución. Tipos de Distribución. Modos de protección y parámetros para la idoneidad de los sistemas eléctricos y electrónicos navales.
Tema 2: Máquinas electricas utilizadas a bordo del Buque	Principios básicos y constitución de las máquinas eléctricas. Clasificación general de las máquinas eléctricas. Características y régimen de las máquinas eléctricas. Transformadores. Alternadores y motores síncronos. Motores asíncronos. Máquinas de corriente continua. Tipos de servicio. Mantenimiento, averías y problemas en las máquinas eléctricas en condiciones marinas. Selección de protección ambiental y de explosividad.
Tema 3: Protección y maniobra.	Seccionamiento y conmutación. La sobrecarga y el cortocircuito. Definiciones, funciones y características de la aparamenta de maniobra y protección. Normas aplicables y representación gráfica. Criterios de selección y coordinación de las protecciones eléctricas. Soluciones de arranque y control. Reguladores y convertidores.
Tema 4: Planta Generadora y Grupo de Emergencia	Balance Eléctrico: Potencias y rendimientos, Factores de utilización, situaciones de carga eléctrica, márgenes, tipos de Balance y métodos de cálculo. Selección de la Planta Generadora: Planta Principal, Planta de Emergencia y Fuente Transitoria. normativas aplicables y dimensionamiento Selección de los Grupos Electrógenos. instalación, pruebas y emplazamiento a bordo.
Tema 5: Distribución de la energía eléctrica, instalaciones de fuerza e instalaciones de alumbrado	Aspectos generales. Tipos de redes. Ventajas e inconvenientes. Interferencias y compatibilidad electromagnética Sistemas de distribución: Clasificación. Protección contra contactos indirectos y defecto a tierra. Cuadros de distribución, principal, emergencia, terminales. Cables: constitución, dimensionamiento, normas e instalación. Tipos de alumbrado y cálculo. Métodos de cálculo diseño de las protecciones: cálculo de las corrientes de cortocircuito, selectividad y protección Black-Out.
Tema 6: Componentes y sistemas electrónicos aplicados a bordo del Buque.	Generalidades. Instrumentación naval. Actuadores electrónicos. Regulación de tensión, frecuencia y potencia en máquinas eléctricas. Electrónica de potencia aplicada al buque.

Tema 7: Automatización y métodos de control y de su aplicación en el sector naval.	Sistemas muestreados. Controladores programables. Sistemas integrados para el control y vigilancia de los sistema eléctricos y electrónicos. Diseño estructurado del sistema de control y seguridad naval. Interfaz Hombre-maquina. Aplicaciones prácticas navales.
Nota:	Los temas desarrollan los contenidos establecidos en la Memoria de Verificación

Planificación				
Metodologías / pruebas	**Competencias / Resultados**	**Horas lectivas (presenciales y virtuales)**	**Horas trabajo autónomo**	**Horas totales**
Prueba mixta	A34 B2 B6 C2 C4 C6 C7	4	0	4
Prácticas de laboratorio	A34 C4 C6 C7	22	22	44
Trabajos tutelados	A34 B2 B3 B4 B6	1	19	20
Sesión magistral	A34	30	30	60
Solución de problemas	A34 B2 B3 B4 B6 C4 C6 C7	7	7	14
Atención personalizada		8	0	8
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	**Descripción**
Prueba mixta	Fundamentada en los contenidos y en la parte práctica de la materia.

Prácticas de laboratorio	Sección 1: Metodologías para el diseño de sistemas de control con PLC no sector naval: 1-Control combinacional sin señales permanentes. 2-Control combinacional mediante el método memorias de Secuencias. 3-Control secuencial Sección 2: Protección y mando en Motores eléctricos AC: 1- Características y embornado de los motores asíncrono. 2- Tipos de protección, selección y ajuste 3- Mando de marcha función "O" con memoria de desconexión dominante. 4- Mando inversor de giro de un motor trifásico. 5- Mando de marcha temporizado con memoria de desconexión dominante. 6- Mando para arranque estrella-triángulo de un motor trifásico. 7- Mando inversor arrancador estrella-triángulo de un motor trifásico. Sección 3: Control y Regulación de Velocidad de motores eléctricos AC: 1- Fundamentos de funcionamiento del variador de potencia. 2- Descripción, Parámetros y Configuración del Variador de Potencia. 3- Puesta en servicio y conexionado. 4- Control y regulación de velocidad por Panel Básico de Mando 5- Control y regulación de velocidad por Terminales 6- Control y regulación de velocidad por PLC 7- Averías y Mantenimiento. Sección 4: Desarrollo e implementación de soluciones de control y supervisión en los equipos del Buque o de Plataformas Marinas: 1- Casos prácticos 1: Análisis y desarrollo de ejemplos prácticos de sistemas de control y regulación. 2- Casos prácticos 2: Modelado y desarrollo de sistemas de supervisión.
Trabajos tutelados	Intervención inherente a los procesos de enseñanza-aprendizaje basado en la exposición verbal a través de la que el alumnado y profesorado interactúan de un modo ordenado, exponiendo exponiendo temas, trabajos, conceptos.
Sesión magistral	Baseado no Programa da asignatura
Solución de problemas	Técnica mediante la que se tiene que resolver una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos que se trabajaron, que puede tener más de una posible solución.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados	Debido a que cada alumno/a tiene diferente grado de asimilación es importante resolver de forma individual sus dudas y preguntas, ya sea en el aula, en el despacho(en horario de tutorías), a través del correo electrónico, o mediante el uso de plataformas TIC (Skype y grupo google).

Evaluación			
Metodologías	**Competencias / Resultados**	**Descripción**	**Calificación**
Prueba mixta	A34 B2 B6 C2 C4 C6 C7	Integra pruebas objetivas y/o solución de problemas prácticos en la materia y en los conocimientos trabajados en las prácticas de laboratorio.	75

Prácticas de laboratorio	A34 C4 C6 C7	Realización de actividades de carácter práctico y de Laboratorio	5
Trabajos tutelados	A34 B2 B3 B4 B6	Consistente en trabajos autónomos del estudiante sobre diferentes contenidos tanto teóricos como prácticos (incluido los referidos a las Prácticas de laboratorio)	20
Otros			

Observaciones evaluación
En la 1º oportunidad: La evaluación se realizará en función de las Metodologías expuestas. La calificación de las metodologías se realizara con notas sobre 10 y será condición necesaria para superar la evaluación: no tener ninguna nota inferior a 3,5 en cualquiera de las metodologías y de las distintas pruebas de cada metodología. Además de tener una asistencia a las actividades prácticas de al menos el 80%. En la 2º oportunidad o en los Alumnos con Dispensa Académica o en las Convocatorias extraordinarias: Se realizará con dos pruebas selectivas: una prueba mixta que engloba dos módulos, teoría y problemas, y una prueba consistente en la solución de problemas fundamentada en la parte práctica de la materia o en los conocimientos trabajados en las prácticas de laboratorio. La calificación de cada una de los módulos se realizará con notas sobre 10 y será condición necesaria para superar la evaluación no tener una nota en cualquiera de los módulos inferior a 3,5. La nota final será: (0,35* Módulo Teoría+0,30*Módulo Problema+0,35*Módulo Práctico)/(Número notas inferiores que 3,5 + 1) Notas: Los sistemas de evaluación se fundamentan en los establecidos en la Memoria de Verificación.En la realización de trabajos, el plagio y la utilización de material no original, incluido aquel obtenido a través de internet, sin indicación expresa de su origen y, si es el caso, el permiso de su autor/a, podrá ser considerada causa de cualificación de suspenso en la actividad. Todo eso sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias a las que pudiera haber lugar tras lo correspondiente procedimiento.

Fuentes de información	
Básica	- Javier Bouza Fernández (2018). Apuntes Asignatura. Reprografía - Javier Bouza Fernández (2018). Desarrollo y optimización de metodologías para el diseño e implementación de sistemas electrohidráulicos y electroneumáticos eficientes. Universidad de A Coruña - Norma Española (). Instalaciones eléctricas en buques: UNE 21135. Aenor - Baquerizo Pardo, M (). Lecciones de Electricidad Aplicada al Buque. Editorila de Ingenieria Naval - Stephen J. Chapman (2000). Máquinas Eléctricas. McGraw Hill - Jesus Fraile Mora (2008). Máquinas Eléctricas. McGraw Hill - Norma Española (). Instalaciones electricas en buques: UNE-IEC 60092-101. Aenor - Dennis T. Hall (2004). Practical Marine Electrical Knowledge. Videotel. Marine international Ltd. - Det Norske Veritas (2012). Rules & Standards DNV. http://www.dnv.com/resources/rules_standards/index.asp - Historic Naval Ship Association (2012). Navy Electricity and Electronics Training Series. http://www.hnsa.org/doc/index.htm

Complementária	Normas:UNE 21135-301:1993/1M:2010-Instalaciones eléctricas en buques. Parte 301: Materiales. Generadores y motor.UNE 21135-301:1993/2M:2010-Instalaciones eléctricas en buques. Parte 301: Materiales. Generadores y motores.CEI 60092-301:1980/A1:1994-Instalaciones eléctricas en buques. Parte 301: Materiales. Generadores y motores.CEI 60092-301:1980/A2:1995-Instalaciones eléctricas en buques. Parte 301: Materiales. Generadores y motores.UNE 21135-302:1995- Instalaciones eléctricas en buques. Parte 302: equipos. Conjuntos de aparamenta.UNE 21135-303:1994/1M:2010- Instalaciones eléctricas en buques. Parte 303: Equipos. Transformadores de potencia. UNE 21135-303:1994- Instalaciones eléctricas en buques. Parte 303: equipos. Transformadores de potencia.UNE 21135-304:1993/1M:2010 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 304: Equipos. Convertidores con semiconductores CEI 60092-304:1980/A1 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 304: Equipos. Convertidores con semiconductores.UNE-IEC 60092-306:2010 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 306: Equipamiento. Luminarias y accesorios de iluminación.CEI 60092-306:2009 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 306: Equipamiento. Luminarias y accesorios de iluminación. UNE 21135-307:1995 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 307: equipos. Aparatos de calefacción y de cocción. UNE 21135-350:2002 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 350: Cables de energía para utilización en buques. Construcción general y requisitos de ensayo. UNE-IEC 60092-351:2008 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 351: Materiales de aislamiento para cables de energía, control, instrumentación, telecomunicación y transmisión de datos instalados en buques y unidades en alta mar.CEI 60092-351:2004 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 351: Materiales de aislamiento para cables de energía, control, instrumentación, telecomunicación y transmisión de datos instalados en buques y unidades en alta mar. UNE 21135-353:1998 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 353: Cables unipolares y multiconductores de campo no radial con aislamiento seco, extruido para tensiones asignadas 1 kV y 3 kV. UNE 21135-354:1997 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 354: Cables de energía unipolares y tripolares con aislamiento seco extruido para tensiones asignadas de 6 kV, 10 kVy 15 kV. UNE 21135-359/1M:1997 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 359: Materiales de cubierta para cables de energía y telecomunicaciones instalados en buques. UNE 21135-359:1994 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 359: Materiales de cubierta para cables de energía y telecomunicaciones instalados en buques. UNE 21135-359:1994/1M:1997 ERRATUM:2005 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 359: Materiales de cubierta para cables de energía y telecomunicaciones instalados en buques. UNE 21135-359/2M:2000 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 359: Materiales de cubierta para cables de energía y telecomunicaciones instalados en buques. 28/02/2000 UNE-IEC 60092-376:2011 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 376: Cables para control e instrumentación. Circuitos de 150/250V (300V). IEC 60092-376:2003 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 376: Cables para control e instrumentación. Circuitos de 150/250V (300V). UNE 21135-501:1996 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 501: Características especiales. Planta de propulsión eléctrica. UNE 21135-505:1995 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 505: características especiales. Plataformas móviles de perforación

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Física 1/730G05002 Física 2/730G05006 Máquinas marinas y sistemas de propulsión 1/730G05027 Sistemas auxiliares del buque 1/730G05028 Automatismos. control y electrónica/730G05016 Electrotecnia/730G05014
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Tecnología de la construcción naval/730G05024 Máquinas marinas y sistemas de propulsión 2/730G05034 Sistemas auxiliares del buque 2/730G05035
Asignaturas que continúan el temario
Proyecto de buques y artefactos marinos 2/730G05037 Trabajo fin de grado/730G05042
Otros comentarios

?Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: ?Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social? del "Plan de Acción Green Campus Ferrol":   La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia: ? Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático   ? Se realizará a través de Plataformas de almacenamiento (Onedrive,...) , en formato digital sin necesidad de imprimirlos   ? En caso de ser necesario realizarlos en papel: -   No se emplearán plásticos   -   Se realizarán impresiones a doble cara.   -   Se empleará papel reciclado.   -   Se evitará la impresión de borradores.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías