Guia docente					
Datos Identificativos					2020/21
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.				

Plan de contingencia

1. Modificaciones en los contenidos

No se realizarán cambio.

2. Metodologías

Se mantienen todas las metodologías excepto las Prácticas en el Laboratorio que pasan integrarse en la Metodología de Trabajos Tutelados.

3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado

? Correo electrónico: Diariamente. De uso para hacer consultas, solicitar encuentros virtuales, para resolver dudas y hacer seguimientos de los trabajos tutelados.

Teams: Desarrollo de los contenidos teóricos, prácticos y de los trabajos tutelados en la franja horaria que tiene asignada la materia en el calendario de aulas de la facultad. Así, como también, tutorías de grupo o personales.

? Moodle, Plataforma de Office 365 y Plataforma de Google: Según la necesidad del alumbrando y para desarrollo de pruebas síncronas o asíncronas.

4. Modificaciones en la evaluación

Se Integrará el 5% de las Prácticas de laboratorio en los Trabajos tutelados, que pasan a ponderar el 35%.

En caso de realización de pruebas no presenciales indicar:

? Deben ser conscientes de que los accesos serán controlados para garantizar la identidad.

? En cualquier momento de la videoconferencia, lo/la docente puede pedir que muestren su pantalla y/o lo que estén escribiendo en papel.

? Ante una detección de usurpación de identidad o copia, se realizarán las investigaciones y actuaciones administrativas correspondientes.

? En el caso de las fotos de pruebas manuscritas, se recomienda emplear una App de escaneo de documentos que produzca un documento en PDF. En estos casos, será necesario que el/la estudiante custodie el examen manuscrito, que podrá ser solicitado por el/la docente.

5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía

No se realizarán cambios.

Competencias del título	
Código	Competencias 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 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	**Competéncias**	**Horas presenciales**	**Horas no presenciales / 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 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	**Competéncias**	**Descripción**	**Calificación**

Prueba mixta	A34 B2 B6 C2 C4 C6 C7	Integra pruebas objetivas y de ensayo o desarrollo en el laboratorio	65
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)	30
Otros			

Observaciones evaluación
En la 1º y 2º 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 presenciales de al menos el 80%. Alumnos con Dispensa Académica o en las Convocatorias extraordinarias: Se realizará a través de un examen final con dos pruebas selectivas: Objetiva y Práctica. La prueba Objetiva constará de un módulo de Teoría y otro de problemas. La calificación de los módulos o prueba se realizará con notas sobre 10 y será condición necesaria para superar la evaluación: no tener ninguna nota inferior a 3,5 en las mismas. La nota final será: (0,65 * Prueba objetiva + 0,35 * Prueba práctica) / (Número de notas inferiores que 3,5 + 1) Nota: Los sistemas de evaluación se fundamentan en los establecidos en la Memoria de Verificación

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 En el aula se especificará con detalle la bibliografía utilizada para cada tema en particular.

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 (Google drive,...) , 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