



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Electricity and Electronics	Code	631G01206	
Study programme	Grao en Náutica e Transporte Marítimo			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Second	Obligatoria	6
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Electrónica e Sistemas			
Coordinador	Bregains Rodriguez, Julio Claudio	E-mail	julio.bregains@udc.es	
Lecturers	Bregains Rodriguez, Julio Claudio Quintía Vidal, Pablo	E-mail	julio.bregains@udc.es pablo.quintia@udc.es	
Web	moodle.udc.es			
General description	Nesta materia búscase que o alumno adquira os coñecementos básicos de compoñentes e circuítos que conforman os sistemas eléctricos e electrónicos do buque. Devanditos coñecementos permitiranlle evaluar o funcionamento dos sistemas de potencia, control y comunicacións do barco, ademais de adquirir xuízo crítico para detectar fallos e resolvelos.			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A3	Interpretar e representar as formas do buque e das súas instalacións.
A6	Localizar avarías sistematicamente nun equipo electrónico.
A8	Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.
A9	Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así como representación e interpretación matemática de resultados obtidos experimentalmente.
A10	Redactar e interpretar documentación técnica e publicacións náuticas.
A38	Ser capaz de identificar, analizar e aplicar os coñecementos adquiridos nas distintas materias do Grao, a unha situación determinada formulando a solución técnica máis axeitada dende o punto de vista económico, ambiental e de seguridade.
A40	Capacidade para identificar danos y defectos en la estructura del buque.
A44	Capacidade para redactar informes técnicos.
A47	Capacidade para identificar, analizar y valorar averías y daños a la carga del buque y elaborar los informes correspondientes.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de xeito efectivo.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Comunicarse de xeito efectivo nun ámbito de traballo.
B5	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B6	Traballar de forma colaboradora.
B8	Aprender en ámbitos de teleformación.
B10	Versatilidade.
B11	Capacidade de adaptación a novas situacións.
B12	Uso das novas tecnoloxías TIC, e de Internet como medio de comunicación e como fonte de información.
B13	Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.
B14	Capacidade de análise e síntese.
B15	Capacidade para adquirir e aplicar coñecementos.
B16	Organizar, planificar e resolver problemas.
B19	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
B22	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.



C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.
C10	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplas (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
C13	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en grande medida autodirixido ou autónomo.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
Ser capaz de realizar análise de circuitos en continua e alterna.	A3	B1	C3
	A6	B2	C6
	A8	B3	C7
	A9	B4	C8
	A10	B5	
	A38	B10	
	A44	B11	
	A47	B14	
		B15	
	B16		
	B19		
Ser capaz de analizar as instalacións eléctricas.	A3	B1	C3
	A8	B2	C6
	A9	B3	C7
	A10	B4	C8
	A38	B5	
	A40	B6	
	A44	B8	
	A47	B10	
		B11	
		B14	
		B15	
	B16		
Evaluar potencias.	A8	B1	C6
	A9	B2	
	A38	B3	
		B10	
		B12	
		B13	
		B14	
		B15	



Coñecer os elementos de protección das instalacións eléctricas.	A8 A9 A10 A38 A40 A47	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B14 B15 B16	C6 C7
Coñecer os motores eléctricos e os seus métodos de arranque.	A8 A9 A10 A38 A40 A47	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B14 B15 B16 B22	C6 C8
Coñecer os alternadores e saber axustalos.	A8 A9 A10 A38 A40 A47	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B14 B15 B16	C6 C7
Ser capaz de interpretar planos eléctricos.	A3 A8 A9 A10 A38	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B14 B15 B16	C3 C6 C10 C13
Coñecer os dispositivos electrónicos básicos: diodo, transistor e amplificador operacional, e a súa aplicación en circuitos analóxicos.	A8 A9 A38	B1 B2 B3 B4 B10 B11 B14 B15	C6



Coñecer as distintas funcións lóxicas.	A8 A9 A38	B1 B2 B3 B4 B10 B11 B15	C6
Coñecer e manexar as portas lóxicas.	A8 A9 A38	B1 B2 B3 B4 B10 B11 B14 B15	C6
Coñecer o funcionamento da instrumentación electrónica.	A8 A9 A10 A38 A44	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B10 B11 B14 B15 B16	C3 C6 C7 C8

Contents	
Topic	Sub-topic
TEMA 1: CIRCUÍTOS ELÉCTRICOS EN CONTINUA.	1.1. Magnitudes eléctricas: Corrente, tensión, potencia 1.2. Elementos activos (fontes) e pasivos (R, L e C). 1.3. Leis de Kirchhoff. 1.4. Teoremas de circuitos: Superposición, Thévenin, Norton.
TEMA 2: CIRCUÍTOS ELÉCTRICOS EN ALTERNA. TRANSFORMADOR.	2.1. Funcións temporais. Valores fundamentais. 2.2. Réxime senoidal e comportamentos de R, L e C. 2.3. Impedancia. Resonancia. 2.4. O transformador ideal. 2.5. Análise de circuitos.
TEMA 3. FUNDAMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERXÍA.	3.1. Fundamentos de sistemas trifásicos. 3.2. Elementos básicos de protección de instalacións. 3.3. Fundamentos xerais de motores e xeradores. 3.4. Análise de circuitos. Propulsión eléctrica no buque.
TEMA 4: SEMICONDUCTORES. DIODOS. APLICACIÓNS.	4.1. Semiconductor intrínseco e extrínseco. 4.2. Correntes nun semiconductor. Unión PN polarizada. 4.3. Estrutura básica e funcionamento dos diodos PN e LED. 4.4. Modelos equivalentes do diodo. Circuitos rectificadores.
TEMA 5: TRANSISTOR BIPOLAR BJT.	5.1. Estrutura básica e funcionamento dun transistor bipolar. 5.2. Análise de circuitos en configuración de emisor común. Características de entrada e saída. 5.3. Circuitos de conmutación.



TEMA 6: TRANSISTOR UNIPOLAR MOSFET.	<p>6.1. Estrutura básica e funcionamento dun MOSFET.</p> <p>6.2. Análise de circuítos en configuración de fonte común. Características de entrada e saída.</p> <p>6.3. Circuítos de conmutación.</p>
TEMA 7: CONCEPTOS XERAIS DE AMPLIFICADORES. O AMPLIFICADOR OPERACIONAL.	<p>7.1. Características dos amplificadores.</p> <p>7.2. Concepto de realimentación negativa.</p> <p>7.3. O amplificador operacional. Aplicacións lineais e non lineais.</p> <p>7.4. Análise de circuítos.</p>
TEMA 8. CIRCUÍTOS DIXITAIS. APLICACIÓNS.	<p>8.1. Fundamentos de circuítos dixitais.</p> <p>8.2. Conversión analóxica-dixital.</p> <p>8.3. Aplicacións: comunicacións, fundamentos dun sistema de comunicacións dixital.</p> <p>8.4. Introducción aos sistemas RADAR.</p>
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (TITORÍAS EN GRUPO)	<p>GUÍA DE PROBLEMAS 1: Resolución de problemas de Circuítos de Corrente Continua.</p> <p>GUÍA DE PROBLEMAS 2: Resolución de problemas de Circuítos de Corrente Alterna.</p> <p>GUÍA DE PROBLEMAS 3: Resolución de problemas de Fundamentos de Distribución de Enerxía.</p> <p>GUÍA DE PROBLEMAS 4: Resolución de problemas de Circuítos con Diodos.</p> <p>GUÍA DE PROBLEMAS 5: Resolución de problemas de Circuítos con Transistores Unipolares.</p> <p>GUÍA DE PROBLEMAS 6: Resolución de problemas de Circuítos con Amplificadores.</p>
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	<p>PRÁCTICA 1: MANEXO DE EQUIPOS (I).</p> <p>1.1. Fonte de alimentación e polímetro.</p> <p>1.2. Medida de resistencias.</p> <p>1.3. Medida de tensións e correntes continuas co polímetro.</p> <p>PRÁCTICA 2: MANEXO DE EQUIPOS (II).</p> <p>2.1. Xerador de funcións e osciloscopio.</p> <p>2.2. Medida de tensións e correntes alternas con polímetro e osciloscopio.</p>



<p>PRÁCTICAS A TRAVÉS DE TIC</p>	<p>PRÁCTICA 3: CIRCUÍTOS RECTIFICADORES (I). 3.1. Introducción a LTSPICE. 3.2. Circuitos rectificadores de media onda. 3.3. Circuitos rectificadores de onda completa con filtro de condensador.</p> <p>PRÁCTICA 4: TRANSISTOR BIPOLAR. 4.1. Circuito de transistor como amplificador. 4.2. Funcionamiento en conmutación.</p> <p>PRÁCTICA 5: TRANSISTOR MOSFET. 5.1. Funcionamiento en conmutación.</p> <p>PRÁCTICA 6: AMPLIFICADOR OPERACIONAL: APLICACIONES LINEAIS (I). 6.1. Amplificador inversor. 6.2. Amplificador non inversor.</p> <p>PRÁCTICA 7: AMPLIFICADOR OPERACIONAL: APLICACIONES NON LINEAIS (II). 7.1. Comparador en bucle aberto.</p>
<p>TRABAJOS TUTELADOS</p>	<p>AMPLIFICADOR: APLICACIONES LINEAIS. AL.1. Amplificador no inversor con ganancia regulable. AL.2. Sumador no inversor.</p>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A3 A8 A38 A40 B1 B3 B4 B6 B8 B10 B11 B14 B15 C3 C6	27	40.5	67.5
Laboratory practice	A8 A9 A10 A38 A44 A47 B1 B2 B4 B5 B6 B8 B10 B11 B14 B15 B16 C6 C7 C8	5	7.5	12.5
ICT practicals	A8 A9 A10 A38 A47 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8 B10 B11 B14 B15 B16 C3 C6 C7 C8	5	7.5	12.5
Supervised projects	A10 A38 A44 B1 B2 B3 B5 B10 B11 C6 C8	2	4	6
Speaking test	A8 B1 B4 B5 B10 B11 B14 C7	0.25	1.25	1.5
Problem solving	A8 A9 A38 A40 B1 B2 B3 B4 B5 B8 B10 B11 B14 B15 B16 C3 C6	18	27	45
Mixed objective/subjective test	A6 A8 A38 B2 B3 B5 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B19 B22 C6 C8 C10 C13	3	0	3
Personalized attention		2	0	2

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.



Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Exposición didáctica, usando diapositivas e pizarra, dos contidos teóricos da materia. Se fomentará a participación activa dos alumnos realizando preguntas cuxa resposta requirirá algún tipo de razoamento utilizando os coñecementos adquiridos ata ese momento.
Laboratory practice	Os alumnos desenvolverán unha serie de prácticas no Laboratorio de Electrónica traballando cos dispositivos adecuados (circuitos) e o material de medidas dispoñible. Xunto con ditas prácticas, os alumnos deberán responder a un conxunto de preguntas relacionadas cos temas a desenvolverse naquelas.
ICT practicals	Os alumnos desenvolverán unha serie de prácticas en PC utilizando o software de simulación de circuitos electrónicos LTSpice. Xunto con ditas prácticas, os alumnos deberán responder a un conxunto de preguntas relacionadas cos temas a desenvolverse naquelas.
Supervised projects	Os alumnos deberán realizar de forma autónoma un traballo proposto polo profesor de prácticas utilizando a ferramenta software (TIC) de simulación de circuitos electrónicos LTSpice. Adicionalmente, ao final do curso e para todos os alumnos que aproben a materia, o alumno poderá solicitar realizar un traballo adicional para optar a subir nota (ver sección de avaliación). A temática deste traballo adicional será proposta polo profesor e estará relacionada con algúns dos contidos da materia.
Speaking test	Presentación e defensa oral por parte do alumno do traballo de práctica proposto polo profesor.
Problem solving	Exposición didáctica, utilizando diapositivas e pizarra, de resolución de problemas similares aos que se propoñen na proba mixta. Os alumnos deberán resolver, nas datas estipuladas previamente e coa mesma metodoloxía que a dun exame, un conxunto de tests propostos polo profesor. Cada test consistirá en dous problemas sinxelos e unha pregunta cuxa resposta deberá xustificarse razoando.
Mixed objective/subjective test	Proba escrita de teoría e resolución de problemas sobre os contidos expostos durante as sesións magistrales de todo o curso, na que se valorará tanto a comprensión de devanditos contidos como a súa aplicación á resolución de problemas.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving Speaking test Supervised projects Guest lecture / keynote speech ICT practicals Laboratory practice	<p>Sesión maxistral: Atender e resolver dúbidas do alumnado en relación á materia teórica exposta nas sesións maxistrais.</p> <p>Prácticas de laboratorio: Atender e resolver dúbidas do alumnado en relación ás prácticas propostas ou realizadas no laboratorio.</p> <p>Prácticas a través de TIC: Atender e resolver dúbidas do alumnado en relación ás prácticas propostas ou realizadas a través de TIC.</p> <p>Traballos tutelados: Atender e resolver dúbidas do alumnado na realización autónoma dun traballo proposto polo profesor de prácticas.</p> <p>Proba oral: Razoar co alumno os resultados do traballo tutelado proposto polo profesor de prácticas, co obxectivo de verificar a comprensión do mesmo e determinar tanto o grado de aproveitamento das prácticas realizadas no Laboratorio de Electrónica como a capacidade do alumno para a análise crítica e a solución de problemas.</p> <p>Solución de problemas: Atender e resolver as dúbidas do alumnado relacionadas cos problemas resoltos en clase. En caso da defensa dos traballos presentados, razoar co alumno os resultados obtidos nos problemas propostos polo profesor, determinando a súa capacidade de razoamento e de solución de problemas.</p> <p>Atención personalizada: En casos de atención individualizada usaranse preferentemente sesións de tutorías, con horarios previamente estipulados polo profesor.</p>



Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Problem solving	A8 A9 A38 A40 B1 B2 B3 B4 B5 B8 B10 B11 B14 B15 B16 C3 C6	Consistirá na avaliación de resolución de problemas a través dun conxunto de tests. En datas sinaladas polo profesor, o alumno deberá responder a un test consistente en 2 problemas breves e unha pregunta cuxa resposta deberá razoarse. Para aprobar o test, os alumnos deberán responder correctamente polo menos dous destes tres sinxelos puntos. Para aprobar a asignatura, o alumno non poderá suspender máis de tres destes tests.	20
Speaking test	A8 B1 B4 B5 B10 B11 B14 C7	Na data sinalada polo profesor de prácticas realizarase unha avaliación da defensa do traballo tutelado de prácticas e presentación oral realizada polo alumno, valorándose principalmente a claridade na exposición dos resultados e a análise crítica de devanditos resultados.	2
Mixed objective/subjective test	A6 A8 A38 B2 B3 B5 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B19 B22 C6 C8 C10 C13	Consistirá en dous exames teóricos e de resolución de problemas sobre os contidos expostos ao longo do curso durante as sesións magistrais, valorándose a comprensión de devanditos contidos, e a súa aplicación á resolución de problemas.	60
Supervised projects	A10 A38 A44 B1 B2 B3 B5 B10 B11 C6 C8	Consistirá na avaliación do traballo proposto sobre temas da materia e tutelado polo profesor. O alumno que aprobe a materia (ver "Observacións avaliación"), poderá solicitar un traballo tutelado adicional (ver "Paso 5: Metodoloxías"), cuxa nota máxima será de 1 punto.	3
ICT practicals	A8 A9 A10 A38 A47 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8 B10 B11 B14 B15 B16 C3 C6 C7 C8	Valorarase a asistencia a prácticas e o traballo realizado polo alumno en cada unha delas. Ao iniciarse cada unha das prácticas, o alumno deberá responder por escrito un conxunto de 3 preguntas breves (tests) relacionadas con aquelas. Si o alumno non contesta correctamente polo menos dous destas preguntas, se lle descontará un 50% da puntuación que obteña unha vez corrixida a práctica escrita que se entregue posteriormente. Para aprobar a asignatura, o alumno non poderá suspender máis de tres destes tests (contados en conxunto cos tests correspondentes as prácticas de laboratorio).	7.5
Laboratory practice	A8 A9 A10 A38 A44 A47 B1 B2 B4 B5 B6 B8 B10 B11 B14 B15 B16 C6 C7 C8	Valorarase a asistencia a prácticas e o traballo realizado polo alumno en cada unha delas. Ao iniciarse cada unha das prácticas, o alumno deberá responder por escrito un conxunto de 3 preguntas breves (tests) relacionadas con aquelas. Si o alumno non contesta correctamente polo menos dous destas preguntas, se lle descontará un 50% da puntuación que obteña unha vez corrixida a práctica escrita que se entregue posteriormente. Para aprobar a asignatura, o alumno non poderá suspender máis de tres destes tests (contados en conxunto cos tests correspondentes as prácticas a través de TIC).	7.5
Others			

Assessment comments



<p>Descripción de la puntuación obtenida en la evaluación.</p><p>El alumno podrá acumular:</p><p>A) HASTA 6 PUNTOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA MIXTA, CON UN MÍNIMO DE 3 (EN ESTE APARTADO) PARA APROBAR LA ASIGNATURA.</p><p>La prueba mixta constará de dos exámenes de teoría y problemas relativos a los contenidos de Electricidad y Electrónica de la asignatura, impartidos a lo largo del cuatrimestre. El alumno tendrá dos opciones: aprobar la prueba mixta por parciales (un parcial con temario relativo a los contenidos de Electricidad y otro a los contenidos de Electrónica) o bien realizar ambos exámenes en la prueba mixta final.

Para aprobar la asignatura se exigirá tener un mínimo de 3 puntos sobre 6 en cada uno de los dos exámenes relativos de los que consta la prueba mixta. La

nota final se computará como el promedio de las notas obtenidas en cada uno de los parciales.</p><p>B) HASTA 2 PUNTOS OBTENIDOS EN LA EVALUACIÓN

CONTINUA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, CON UN MÍNIMO DE 1 (EN ESTE APARTADO) PARA APROBAR LA ASIGNATURA. </p><p>La evaluación continua

consistirá en la entrega, por parte del alumno, de problemas resueltos a

lo largo del cuatrimestre. El profesor pondrá a disposición del alumno el conjunto de guías de problemas a resolver (1 guía por tema, es decir:

8 guías), las cuales deberán entregarse en fechas previamente estipuladas. En el proceso de entrega, el alumno deberá responder a una

serie de preguntas breves formuladas por el profesor para verificar que ha participado activamente en la resolución de dichas guías de

problemas. La entrega de estas guías resueltas no puntuarán en la prueba mixta antes descrita. La asistencia a clases de resolución de problemas

no es obligatoria.</p><p>C) HASTA 2 PUNTOS OBTENIDOS EN LA EVALUACIÓN CONTINUA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y PRÁCTICAS A TRAVÉS DE TIC, JUNTO

CON EL TRABAJO TUTELADO (CUYA PUNTUACIÓN ES COMO MÁXIMO DE 0,5), CON UN MÍNIMO DE 1 PUNTO PARA APROBAR LA ASIGNATURA. SI EL ALUMNO NO APRUEBA

LAS PRÁCTICAS (VER DETALLES A CONTINUACIÓN), DEBERÁ PRESENTARSE A UN EXAMEN FINAL TEÓRICO-PRÁCTICO DE LAB Y TIC.</p><p>En la evaluación se

exigirá tener un mínimo de 1 punto sobre 2 en la suma de las prácticas de laboratorio, las prácticas a través de TIC y el trabajo tutelado.

Aquellos alumnos que no participen en la evaluación continua de las prácticas de laboratorio a lo largo del curso (su cumplimiento requiere

un 90% de asistencia a prácticas y de entrega de las memorias correspondientes, y la entrega y defensa del trabajo tutelado de

prácticas) o que no hayan aprobado la parte práctica de la asignatura mediante la evaluación continua tendrán que realizar un examen final

teórico-práctico en las fechas señaladas por el centro para la prueba mixta. Dicho examen consistirá en preguntas relacionadas con los

trabajos desarrollados en las clases, junto con preguntas relacionadas con el manejo de equipos. En este caso, el aprobado de la parte práctica

se obtendrá con una puntuación de 1 sobre 2. </p><p>D) HASTA 1 PUNTO ADICIONAL POR ASISTENCIA A CLASES MAGISTRALES Y/O PRESENTACIÓN DE UN TRABAJO SUGERIDO POR EL PROFESOR.</p><p>

La asistencia a las sesiones magistrales no es obligatoria. A criterio del profesor, la participación en clase y la actitud positiva del alumno

podrían valorarse con un punto adicional a su nota global. Como

alternativa a este punto, el alumno tendrá la opción de presentar voluntariamente un trabajo escrito relacionado con el temario de la asignatura, cuyo contenido será determinado por el profesor.</p><p>E)



LA NOTA GLOBAL DE LA ASIGNATURA SERÁ LA SUMA DE LOS PUNTOS ESTIPULADOS ANTERIORMENTE, OBTENIÉNDOSE COMO MÁXIMO UN 10. EN CASO CONTRARIO SE RECORTARÁ LA NOTA HASTA ALCANZAR DICHO VALOR.</p>



Sources of information

Basic	<ul style="list-style-type: none">- Profesor de Electricidad y Electrónica (). Apuntes de la asignatura.- R. L. Tokheim (). Principios Digitales. Ed. McGraw Hill, Serie Schaum- J. C. Brégains, P. M. Castro (). Electricidad Básica. Problemas Resueltos. Ed. Starbook- R. L. Boylestad y L. Nashelsky (). Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. Ed. Prentice Hall- J. C. Brégains, P. M. Castro (). Electrónica Básica. Problemas Resueltos. Ed. Starbook- R. L. Boylestad (). Introducción al análisis de circuitos. Ed. Prentice Hall
Complementary	<ul style="list-style-type: none">- M. H. Rashid (). Circuitos microelectrónicos. Análisis y diseño. Ed. Thomson- J. A. Edminister (). Circuitos eléctricos (Serie Schaum). Ed. McGraw Hill- A. R. Hambley (). Electrónica . Ed Prentice Hall- A. P. Malvino (). Principios de electrónica. Ed. McGraw-Hill- N. R. Malik (). Circuitos electrónicos. Análisis, simulación y diseño. Ed. Prentice Hall- F. J. Martín Pérez y J. Martín Juan (). Apuntes de electricidad aplicada a los buques . Ed. ECU

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Mathematics I/631G01101
Physics/631G01103
Mathematics II/631G01106

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Ship's Energy and auxiliary systems/631G01204
Maritime Radiocommunications/631G01307
Navigation and communications systems/631G01311

Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.