



## Teaching Guide

| Identifying Data    |   |        |                                       |         | 2023/24 |
|---------------------|---|--------|---------------------------------------|---------|---------|
| Subject (*)         | Power Electronics   | Code   | 631G03035                             |         |         |
| Study programme     | Grao en Máquinas Navais   |        |                                       |         |         |
| Descriptors         |   |        |                                       |         |         |
| Cycle               | Period  | Year   | Type                                  | Credits |         |
| Graduate            | 2nd four-month period   | Third  | Optional                              | 6       |         |
| Language            | Spanish   |        |                                       |         |         |
| Teaching method     | Face-to-face  |        |                                       |         |         |
| Prerequisites       |   |        |                                       |         |         |
| Department          | Enxeñaría Industrial  |        |                                       |         |         |
| Coordinador         | Perez Castelo, Francisco Javier   | E-mail | francisco.javier.perez.castelo@udc.es |         |         |
| Lecturers           | Perez Castelo, Francisco Javier   | E-mail | francisco.javier.perez.castelo@udc.es |         |         |
| Web                 | moodle.udc.es/  |        |                                       |         |         |
| General description | A Electrónica de Potencia pode ser definida como a aplicación da electrónica á conversión da enerxía eléctrica, utilizando para iso dispositivos electrónicos de potencia. O obxectivo desta materia é a de proporcionar ao alumno as competencias que lle permitan analizar e deseñar os circuítos básicos de electrónica de potencia (Convertedores AC-DC, AC-AC, DC-DC e DC-AC), así como identificar as súas aplicacións. |        |                                       |         |         |

## Study programme competences / results

| Code | Study programme competences / results   |
|------|---|
| A11  | CE11 - Manter e reparar o equipo eléctrico e electrónico.   |
| A18  | CE18 - Supervisar o funcionamento dos sistemas eléctricos, electrónicos e de control.   |
| A20  | CE20 - Facer funcionar os xeradores e os sistemas de distribución.  |
| A23  | CE23 - Manter e reparar os sistemas de control automático da maquina propulsora principal e das maquinas auxiliares.  |
| A24  | CE24 - Manter e reparar o equipo náutico da ponte e os sistemas de comunicación do buque.   |
| A25  | CE25 - Manter e reparar os sistemas eléctricos, electrónicos e de control da maquinaria de cuberta e do equipo de manipulación da carga.  |
| A26  | CE26 - Manter e reparar os sistemas de control e seguridade do equipo de fonda.   |
| A100 | CE100 - Ter a capacidade para exercer como oficial ETO da Mariña Mercante, unha vez superados os requisitos esixidos pola Administración Marítima.  |
| B2   | CB2 - Aplicar os coñecementos no seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posuír competencias demostrables por medio da elaboración e defensa de argumentos e resolución de problemas dentro da área dos seus estudos |
| B4   | CB4 - Poder transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.   |
| B5   | CB5 - Ter desenvolvido aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores con un alto grao de autonomía.  |
| B9   | CG04 - Traballar de forma autónoma con iniciativa.  |
| B15  | CG10 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.   |
| B16  | CG11 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.  |
| B17  | CG12 - Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.   |
| C3   | CT03 - 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.  |
| C8   | CT08 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.  |

## Learning outcomes



| Learning outcomes   | Study programme competences / results                 |   |          |
|---|---|---|----------|
| Deseñar e implementar convertidores electrónicos de potencia  | A11<br>A18<br>A20<br>A23<br>A24<br>A25<br>A26<br>A100 | B2<br>B4<br>B5<br>B9<br>B15<br>B16<br>B17 | C3<br>C8 |
| Coñecer os principios de funcionamento e as aplicacións dos convertidores electrónicos de potencia. | A11<br>A18<br>A20<br>A23<br>A24<br>A25<br>A26<br>A100 | B2<br>B4<br>B5<br>B9<br>B15<br>B16<br>B17 | C3<br>C8 |

| Contents   |   |
|--|---|
| Topic  | Sub-topic   |
| Tema 1. Conceptos básicos e metodoloxías para a análise de convertidores electrónicos de potencia. | 1.1 Introducción.<br>1.2 Termos de potencia. Factor de potencia.<br>1.3 Análise de Fourier. Cálculo de harmónicos.<br>1.4 Métodos para a análise de circuitos de potencia.<br>1.5 Dispositivos Electrónicos de potencia.  |
| Tema 2. Convertidores AC-DC, AC-AC, DC-DC e DC-AC  | 2.1 Convertedores AC-DC. Rectificadores.<br>2.1.1. Introducción.<br>2.1.2. Rectificadores non controlados.<br>2.1.3. Rectificadores controlados.<br>2.2. Convertedores AC-AC. Reguladores de alterna.<br>2.2.1. Introducción.<br>2.2.2. Convertedores básicos AC-AC.<br>2.2.3. Cicloconvertedores.<br>2.3. Convertedores DC-DC. Fontes de alimentación conmutadas.<br>2.3.1. Introducción.<br>2.3.2. Convertedor Redutor (Buck).<br>2.3.3. Convertedor Elevador (Boost).<br>2.3.4. Convertedor Redutor-Elevador (Buck-Boost).<br>2.3.5. Convertedor flyback.<br>2.3.6. Convertedor Forward.<br>2.3.7. Convertedor push-pull<br>2.3.8. Convertedor en ponte e semiponte.<br>2.4. Convertedores DC-AC. Inversores.<br>2.4.1. Introducción.<br>2.4.2. Inversor en media ponte.<br>2.4.3. Inversor en ponte completa.<br>2.4.4. Inversores PWM.<br>2.4.5. Inversores resoantes. |



| Planning                        |   |                                      |                               |             |
|---------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests           | Competencies / Results  | Teaching hours (in-person & virtual) | Student?s personal work hours | Total hours |
| Laboratory practice             | A11 A18 A20 A23<br>A24 A25 A26 A100<br>B2 B4 B5 B9 B15 B16<br>B17 C3 C8 | 7                                    | 14                            | 21          |
| Supervised projects             | B2 B4 B5 B9 B15 B16<br>B17 C3 C8  | 1                                    | 29                            | 30          |
| Mixed objective/subjective test | A11 A18 A20 A23<br>A24 A25 A26 A100<br>B2 B4 B5 B9 B15 B16<br>B17 C3 C8 | 5                                    | 20                            | 25          |
| Problem solving                 | A11 A18 A20 A23<br>A24 A25 A26 A100<br>B2 B4 B5 B9 B15 B16<br>B17 C3 C8 | 14                                   | 0                             | 14          |
| Guest lecture / keynote speech  | A11 A18 A20 A23<br>A24 A25 A26 A100<br>B2 B4 B5 B9 B15 B16<br>B17 C3 C8 | 21                                   | 35                            | 56          |
| Personalized attention          |   | 4                                    | 0                             | 4           |

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

| Methodologies                   |  |
|---------------------------------|--|
| Methodologies                   | Description  |
| Laboratory practice             | Consistirá na simulación e/ou montaxe dos convertedores básicos utilizando o programa de simulación electrónica Orcad Pspice e os equipos de laboratorio.  |
| Supervised projects             | Os traballos tutelados consisten en:<br>- a resolución de forma teórica e práctica mediante simulación de problemas propostos.<br>- o desenvolvemento dun tema proposto utilizando de maneira preferente as TIC e que terá que ser defendido/exposto oralmente utilizando medios audiovisuais. |
| Mixed objective/subjective test | A proba mixta é unha proba escrita que ten o obxectivo de comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas para esta materia.  |
| Problem solving                 | Durante sesións de docencia interactiva formularanse supostos prácticos para a súa resolución.   |
| Guest lecture / keynote speech  | Nas sesións maxistras desenvólense os contidos da materia tanto a nivel teórico como práctico.   |

| Personalized attention   |   |
|--|---|
| Methodologies  | Description   |
| Guest lecture / keynote speech<br>Laboratory practice<br>Supervised projects<br>Mixed objective/subjective test<br>Problem solving | Segundo o horario de titorías establecido, cada alumno dispón das correspondentes sesións de titorías personalizadas para resolver as posibles dúbidas e/ou problemas que poidan realizarse de forma presencial no horario establecido ou a distancia por correo electrónico. |



## Assessment

| Methodologies                   | Competencies / Results  | Description  | Qualification |
|---------------------------------|---|--|---------------|
| Laboratory practice             | A11 A18 A20 A23<br>A24 A25 A26 A100<br>B2 B4 B5 B9 B15 B16<br>B17 C3 C8 | A súa realización e valoración positiva é imprescindible para aprobar a materia  | 10            |
| Supervised projects             | B2 B4 B5 B9 B15 B16<br>B17 C3 C8  | Os traballos tutelados consisten en:<br>- a resolución de forma teórica e práctica mediante simulación de problemas propostos. (20 Puntos)<br>- o desenvolvemento dun tema proposto utilizando de maneira preferente as TIC e que terá que ser defendido/exposto oralmente utilizando medios audiovisuais. (10 Puntos)   | 30            |
| Mixed objective/subjective test | A11 A18 A20 A23<br>A24 A25 A26 A100<br>B2 B4 B5 B9 B15 B16<br>B17 C3 C8 | A proba mixta é unha proba escrita que ten o obxectivo comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas para esta materia.<br><br>A parte dos dous exames finais da 1ª Oportunidade e da 2ª Oportunidade, realizarase un primeiro exame parcial. Para aqueles alumnos que obtivesen no primeiro parcial unha puntuación maior ou igual a 10 puntos e queiran aprobar a materia por parciais realizarase un segundo exame parcial coincidindo co exámen final da 1ª Oportunidade.<br><br>Cada parcial ten unha puntuación máxima de 25 puntos sobre 100.<br><br>Realizaranse dúas probas de resposta múltiple coincidindo cos exames parciais, cunha puntuación máxima para cada unha delas de 5 puntos sobre 100.<br><br>Os exames finais da 1ª Oportunidade e da 2ª Oportunidade teñen unha puntuación máxima de 50 puntos sobre 100. | 60            |

## Assessment comments



Para aprobar a materia hai que obter unha puntuación mínima de 50 puntos sobre 100.

A

nota final obterase sumando as puntuacións obtidas en Prácticas de laboratorio, Traballos tutelados e Proba mixta, sempre e cando se cumpran as

seguintes condicións:

Que se realizen as Prácticas de laboratorio cunha puntuación maior ou igual que 5.e polo menos unha das seguintes:Que no primeiro exame parcial se obtivese unha puntuación maior que 12.Que nun exame final se obtivese unha puntuación maior ou igual que 25.Que a puntuación obtida en cada un dos parciais sexa maior ou igual que 10 puntos.No

caso de que non se cumpran as condicións anteriores, a nota final será o resultado da suma de Prácticas de laboratorio, Traballos tutelados e

Proba mixta, sempre que sexa menor que 40 puntos. En caso contrario a nota final será de 40 puntos sobre 100.

As

notas das actividades de avaliación continua (Prácticas de Laboratorio, Traballos tutelados e Probas de resposta múltiple) só serán válidas ata a convocatoria adiantada do curso académico seguinte. Ao

alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa

académica de exención de asistencia, segundo establece a "NORMA QUE

REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DOS ESTUDANTES DE GRAO NA UDC

(Arts. 2.3; 3.b; 4.3 e 7.5) (04/05/2017)" non

esíxeselle unha asistencia mínima ás clases e/ou actividades con

excepción das Prácticas de laboratorio, sendo o

sistema de avaliación o anteriormente indicado. No caso de non

participar nas actividades avaliadas realizadas durante o curso, a nota

final será a nota ponderada da proba mixta.Os criterios de avaliación da 2ª oportunidade son os mesmos que os da 1ª oportunidade.

Os criterios de avaliación da convocatoria adiantada (Decembro) son os mesmos que os da 1ª oportunidade.

A comisión de fraude académica levará consigo a aplicación das sancións disciplinarias

establecidas no artigo 11 do Regulamento disciplinario do alumnado da UDC. [https://sede.udc.gal/services/electronic\\_board/EXP2023/007335](https://sede.udc.gal/services/electronic_board/EXP2023/007335)

## Sources of information

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Basic</b>         | - Daniel W. Hart (). Electronica de Potencia. Prentice Hall<br>- Muhamad H. Rashid (). Electronica de Potencia. Circuitos, Dispositivos y Aplicaciones. Prentice Hall<br>Recursos dispoñibles no Campus Virtual da Universidade da Coruña (moodle)(tutoriales, problemas, software, FAQ, tutorias online etc.) <a href="https://moodle.udc.es/">https://moodle.udc.es/</a> |
| <b>Complementary</b> |  |

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Analogue Electronics/631G03031

Electrical Machinery for Ships/631G03033

Electrotechnology and Ship Electrical Machines/631G03015

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Automatisms and Control Systems/631G03038

### Subjects that continue the syllabus

### 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.