



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                      |           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                      | 2022/23   |
| Subject (*)         | Automatisms. control & electronics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | Code                 | 730G05016 |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                      |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                      |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Year   | Type                 | Credits   |
| Graduate            | 2nd four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Second | Obligatory           | 6         |
| Language            | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                      |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                      |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                      |           |
| Department          | Enxeñaría Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                      |           |
| Coordinador         | Leira Rejas, Alberto Jose                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | E-mail | alberto.leira@udc.es |           |
| Lecturers           | Leira Rejas, Alberto Jose                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | E-mail | alberto.leira@udc.es |           |
| Web                 | https://moodle.udc.es/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                      |           |
| General description | <p>Coñecer o funcionamento básico dos principais compoñentes electrónicos (díodos, transistores, amplificadores operacionais, etc).</p> <p>Coñecementos básicos dos tipos de sensores e circuitos básicos de medida, que se encontran nos sistemas de Control da Propulsión, Planta Eléctrica e Sistemas Auxiliares do buque.</p> <p>Introdución aos sistemas de control de Propulsión, da Planta Eléctrica e dos sistemas auxiliares fundamentais do buque</p> |        |                      |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A3   | Basic knowledge on the use and programming of the computers, operating systems, databases and computer programs with application in engineering                                                                                                                                                                                   |
| A10  | Knowledge of the theory of automatism and methods of control and of its application to edge.                                                                                                                                                                                                                                      |
| A11  | Knowledge of the characteristics of the components and electronic systems and of its application to edge.                                                                                                                                                                                                                         |
| B1   | That the students proved to have and to understand knowledge in an area of study what part of the base of the secondary education, and itself tends to find to a level that, although it leans in advanced text books, it includes also some aspects that knowledge implicates proceeding from the vanguard of its field of study |
| B2   | That the students know how to apply its knowledge to its work or vocation in a professional way and possess the competences that tend to prove itself by the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems in its area of study                                                                             |
| B3   | That the students have the ability to bring together and to interpret relevant data (normally in its area of study) to emit judgments that include a reflection on relevant subjects of social, scientific or ethical kind                                                                                                        |
| B4   | That the students can transmit information, ideas, problems and solutions to a public as much specialized as not specialized                                                                                                                                                                                                      |
| B5   | That the students developed those skills of learning necessary to start subsequent studies with a high degree of autonomy                                                                                                                                                                                                         |
| B6   | Be able to carrying out a critical analysis, evaluation and synthesis of new and complex ideas.                                                                                                                                                                                                                                   |
| C1   | Using the basic tools of the technologies of the information and the communications (TIC) necessary for the exercise of its profession and for the learning throughout its life.                                                                                                                                                  |
| C2   | Coming across for the exercise of a, cultivated open citizenship, awkward, democratic and supportive criticism, capable of analyzing the reality, diagnosing problems, formulating and implanting solutions based on the knowledge and orientated to the common good.                                                             |
| C4   | Recognizing critically the knowledge, the technology and the available information to solve the problems that they must face.                                                                                                                                                                                                     |
| C5   | Assuming the importance of the learning as professional and as citizen throughout the life.                                                                                                                                                                                                                                       |
| C6   | Recognizing the importance that has the research, the innovation and the technological development in the socioeconomic and cultural advance of the society.                                                                                                                                                                      |
| C7   | Capacidade de traballar nun ámbito multilingüe e multidisciplinar.                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Learning outcomes

| Learning outcomes | Study programme competences |
|-------------------|-----------------------------|
|-------------------|-----------------------------|



|                                                                                                                                                                                                         |                  |                                  |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Coñecer o funcionamento básico dos principais compoñentes electrónicos (diodos, transistores, amplificadores operacionais, sensores, etc).                                                              | A3<br>A10<br>A11 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6 | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7 |
| Coñecementos básicos dos tipos de sensores e circuitos básicos de medida, que se encontran nos sistemas de Control da Propulsión, Planta Eléctrica e Sistemas Auxiliares do buque.                      | A3<br>A10<br>A11 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6 | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7 |
| Manexo dos equipos de medida (osciloscopio e polímetro) e de alimentación (xerador de sinal e fonte de alimentación) necesarios para analizar montaxes reais de circuitos electrónicos básicos.         | A3<br>A10<br>A11 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6 | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7 |
| Manexo básico de software para a simulación de circuitos electrónicos.                                                                                                                                  | A3<br>A10<br>A11 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6 | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7 |
|                                                                                                                                                                                                         | A3<br>A10<br>A11 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6 | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7 |
| Entender a evolución tecnolóxica do buque, en base ao uso dos diferentes sistemas analóxicos e dixitais.                                                                                                | A3<br>A10<br>A11 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6 | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7 |
| Adquirir os coñecementos teórico-prácticos adecuados sobre tecnoloxía electrónica e de control, que permitan ao alumno/a entender os fundamentos dos sistemas electrónicos e da súa aplicación a bordo. | A3<br>A10<br>A11 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6 | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7 |

| Contents |           |
|----------|-----------|
| Topic    | Sub-topic |



|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Componentes e circuitos electrónicos fundamentais | <p>Componentes pasivos</p> <p>Diodo de unión e diodos de aplicacións especiais</p> <p>Diodo zener</p> <p>Tiristores e triacs</p> <p>Transistores BJT</p> <p>Transistores MOSFET</p> <p>Transistores IGBT</p> <p>Amplificadores operacionais</p> |
| 2. Sistemas electrónicos aplicados                   | <p>Conversión de corrente (AC-DC, AC-AC, DC-DC, DC-AC) e as súas aplicacións no buque</p> <p>Conceptos de electrónica dixital</p> <p>Sistemas baseados en microprocesador. Hardware y software</p> <p>Nocións de optoelectrónica</p>            |
| 3. Sistemas de control e servomecanismos             | <p>Nocións sobre sistemas lineais de control</p> <p>Reguladores PID e control de procesos</p> <p>Método de Ziegler-Nichols</p>                                                                                                                  |
| 4. Automatismos                                      | <p>Concepto de automatismo</p> <p>Diseño y síntesis de automatismos: GRAFCET</p>                                                                                                                                                                |
| 5. Integración de sistemas                           | <p>Interacción hardware-software en sistemas de control no buque</p> <p>Buses de campo e comunicacións</p> <p>Transmisores industriais</p> <p>Novas tecnoloxías no entorno da enxeñaría naval</p>                                               |

| Planning                                                                                                                        |                                                      |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                         | Ordinary class hours | Student's personal work hours | Total hours |
| ICT practicals                                                                                                                  | A3 A10 A11 B1 B2 B3<br>B4 B5 B6 C1 C2 C4<br>C5 C6 C7 | 2                    | 12                            | 14          |
| Laboratory practice                                                                                                             | A10 A11 B2 B3 B4 B5<br>B6 C1 C2 C4 C5 C6<br>C7       | 10                   | 0                             | 10          |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A10 A11 B2 B3 B4 B5<br>B6 C1 C2 C4 C5 C6<br>C7       | 30                   | 15                            | 45          |
| Supervised projects                                                                                                             | A10 A11 B2 B3 B4 B5<br>B6 C1 C2 C4 C5 C6<br>C7       | 2                    | 10                            | 12          |
| Mixed objective/subjective test                                                                                                 | A10 A11 B2 B3 B4 B5<br>B6 C1 C2 C4 C5 C6<br>C7       | 4                    | 4                             | 8           |
| Problem solving                                                                                                                 | A10 A11 B2 B3 B4 B5<br>B6 C1 C2 C4 C5 C6<br>C7       | 30                   | 27                            | 57          |
| 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 |



|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ICT practicals                  | Durante o curso proporanse problemas e supostos prácticos para que os alumnos os resolvan de forma teórica e práctica mediante simulación. A súa realización é voluntaria e avaliable. Unha solución detallada de cada problema proposto publicarase na FV para a autoevaluación do alumno.<br>Tamén se poderá solicitar a realización de traballos sobre as diversas partes da materia. |
| Laboratory practice             | Consistirá na montaxe real e simulación de circuitos electrónicos básicos utilizando os aparellos de medida e de alimentación básicos (osciloscopio, fonte de alimentación, xerador de sinal e polímetro) e o programa de simulación electrónica Orcad Pspice, así como un software específico para análise, deseño e simulación de sistemas lineais de control.                         |
| Guest lecture / keynote speech  | Nas sesións maxistras desenvólvense os contidos da materia tanto a nivel teórico como práctico.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Supervised projects             | Resolución de problemas propostos polo profesor en clase (non é o mesmo sistema que as prácticas TIC).                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Mixed objective/subjective test | Exame escrito sobre contidos da asignatura, tanto teóricos como prácticos. Hai un exame parcial liberatorio e dous exames finais en xuño e en xullo                                                                                                                                                                                                                                      |
| Problem solving                 | Durante as sesións maxistras fórmulanse supostos prácticos para a súa resolución. Na devandita resolución foméntase a participación do alumno.                                                                                                                                                                                                                                           |

| Personalized attention                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                                                                                                     | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Laboratory practice<br>Guest lecture / keynote speech<br>Problem solving<br>ICT practicals<br>Supervised projects | Dado o nivel de virtualización da asignatura, admítese a dispensa académica e a dedicación a tempo parcial, sin esquecer a obrigación de aprobar as prácticas de laboratorio para superar a asignatura.<br>Asociadas ás leccións Maxistras, presentación oral e as sesións prácticas, cada alumno dispón para a resolución das súas posibles dúbidas e/ou problemas, das correspondente sesións de tutoría personalizada.<br>Aqueles alumnos e alumnas con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia deberán poñerse en contacto co profesor responsable para que lle proporcione materiais e unha guía de seguimento da materia, que lle permita a superación da mesma.<br>Estes materiais poderán ser, así mesmo, publicados na contorna virtual da materia.<br>Aqueles alumnos e alumnas con dispensa académica terán asignadas unhas tutorías periódicas para a preparación dun exame final de laboratorio, así como para a preparación dos contidos teórico-prácticos de cara ao exame da materia. |

| Assessment                      |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
|---------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies                   | Competencies                                   | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Qualification |
| Laboratory practice             | A10 A11 B2 B3 B4 B5<br>B6 C1 C2 C4 C5 C6<br>C7 | A súa realización con asistencia e aproveitamento axeitado, terá unha valoración de 6 puntos (se o alumno/a non tivo ningunha falta de asistencia), 5 puntos (se o alumno/a tivo unha falta de asistencia) e en caso de ter 2 ou máis faltas obterá un No Apto, (terá dereito a un exame de prácticas, unha vez que realice o exame final e obteña unha cualificación suficiente nese final).<br><br>Na última práctica incluíranse uns exercicios de prácticas puntuables dende 0 a 4 puntos máximo, a realizar polos alumnos que obtivesen un aprobado nas prácticas.<br><br>O aprobado en prácticas é imprescindible para aprobar a materia.<br><br>A nota obtida nas Prácticas de Laboratorio gárdase para o curso seguinte. | 10            |
| Mixed objective/subjective test | A10 A11 B2 B3 B4 B5<br>B6 C1 C2 C4 C5 C6<br>C7 | Un examen parcial (previo á proba de xuño) e un examen final en xuño e na oportunidade de xullo, con contidos teóricos e exercicios. O examen parcial elimina materia para as persoas que o superen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 50            |



|                     |                                                      |                                                                                                                                                                                                               |    |
|---------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ICT practicals      | A3 A10 A11 B1 B2 B3<br>B4 B5 B6 C1 C2 C4<br>C5 C6 C7 | Durante o curso proporanse problemas para que os alumnos os resolvan de forma teórica e práctica mediante simulación.<br><br>A nota obtida nas Prácticas a través de TIC, non se garda para o curso seguinte. | 20 |
| Supervised projects | A10 A11 B2 B3 B4 B5<br>B6 C1 C2 C4 C5 C6<br>C7       | O profesor propondrá conxuntos de problemas para resolver na casa e comentar nas clases, onde se calificarán.                                                                                                 | 20 |
| Others              |                                                      |                                                                                                                                                                                                               |    |

## 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 a través de TIC, Prácticas de laboratorio, traballos tutelados, Proba mixta, a condición de que se cumpran as seguintes condicións:

- Que se realizaron e aprobaron as Prácticas de laboratorio e ademáis:
- Sacar a lo menos dez puntos no exame parcial da proba mixta (ou na recuperación do mesmo na proba da oportunidade de xuño) e dez puntos no exame final da proba mixta, correspondente á segunda parte da asignatura e que a suma de ambos exames chegue a lo menos a 25 puntos.
- No caso de que no parcial non se alcancen os dez puntos considerase suspenso e terá que repetirse esa parte no exame final aplicándose o comentado no punto anterior.
- No caso de ter unha parte aprobada (alomenos quince puntos) e outra suspensa na convocatoria de xuño, a parte aprobada conservase para a oportunidade de xullo, pero non para convocatorias sucesivas.

Exemplos

Parcial 15 puntos. Final (2ª parte) 15 puntos. Total 30 puntos. Apto na proba mixta

Parcial 10 puntos. Final (2ª parte) 15 puntos. Total 25 puntos. Apto na proba mixta

Parcial 8 puntos. Ten que repetir o primeiro parcial no exame final.

Parcial 15 puntos. Final (2ª parte) 5 puntos. Examinase da 2ª parte en xullo

Final primeira parte 10 puntos. Final segunda parte 15 puntos. Apto na proba mixta

Final primeira parte 10 puntos. Segunda parte 11 puntos. Examinase de todo en xullo

etc

Ás persoas que non cheguen ós mínimos na proba mixta , non se lles sumará a restante parte das metodoloxías e baremaranse nas actas, con respecto á calificación máxima da proba mixta. No caso de sumar alomenos 25 puntos (pero sin sacar alomenos 10 en cada parte), calificaranse con 4.5

etc

Os traballos, presentacións, etc non se gardan para convocatorias sucesivas (coa excepción do laboratorio).

Tendo en conta que a asistencia e realización das prácticas é obrigatoria para superar a materia, os alumnos e alumnas con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, terán que realizar un exame extraordinario de laboratorio, tras a realización do exame da materia na primeira oportunidade.

Para axudar á superación da mesma, o profesor achegaralles unhas adendas complementarias aos guións das prácticas, cunha mellor comprensión das mesmas e facilitar a preparación do citado exame. Aparte das xa indicadas titorías periódicas (véase apartado 6), O mesmo é aplicable para a segunda oportunidade

Na oportunidade extraordinaria, únicamente realizarase un exame cun valor de 50 puntos, mais un exame de prácticas para aquelas persoas que non as tivesen superadas. Dito examen ten un valor de 10 puntos.

Nos traballos tutelados, no caso de que o plaxio supere un 20% do contido total, a calificación será de 0 puntos,

## Sources of information

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b> | Hambley, Allan (2002). Electrónica. Prentice-Hall.Malik, N. Circuitos Electrónicos Análisis, Simulación y Diseño, Prentice Hall, 1998.Pallas Areny. Sensores y acondicionadores de señal. Marcombo.Maloney, T. Electrónica Industrial Moderna. Prentice-Hall.Barrientos, Antonio. Control de Sistemas Continuos. Problemas. McGraw-Hill.Boylestad,R & Nashelsky, L. Electrónica: Teoría de Circuitos. Pearson.Recursos disponibles na Facultade Virtual da UDC (tutoriales, problemas, software, FAQ, tutorias online etc. |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Complementary</b> | Maloney, Timothy J(1997). Electrónica Industrial Moderna.Prentice-Hall, 3ª Ed.Roy W. Godoy, OrCAD PSpice para Windows Volume I: Circuitos DC e AC, Prentice Hall, 2003, Capítulo de libro,Roy W. Godoy, OrCAD PSpice para Windows Volume II: Dispositivos, circuitos e amplificadores operacionais, Prentice Hall, 2003, Capítulo de libro,Roy W. Godoy, OrCAD PSpice para Windows Volume III: Datos e comunicacións dixitais, Prentice Hall, 2003, Capítulo de libro, |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Recommendations

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

ELECTRICAL ENGINEERING/730G01114

Physics 1/730G05002

Physics 2/730G05006

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

### Other comments

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostida e cumprir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol": A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos. En caso de ser necesario realízaos en papel: Non se empregarán plásticos, realizaranse impresións a dobre cara, empregárase papel reciclado. Evítase a impresión de borradores.Débese ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sustentabilidade nos comportamentos persoais e profesionais. Deberanse detectar situacións de discriminación por razón de xénero e propóñanse accións e medidas para corríxilas. Facilitárase a plena integración do alumnado que por razón físicas, sensoriais, psíquicas ou socioculturais, experimenten dificultades a un acceso axeitado, igualitario e proveitoso á vida universitaria.

(\*)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.