



## Teaching Guide

| Identifying Data           |   |               |   |                | 2015/16 |
|----------------------------|---|---------------|---|----------------|---------|
| <b>Subject (*)</b>         | FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA  | <b>Code</b>   | 730G03016   |                |         |
| <b>Study programme</b>     | Grao en Enxeñaría Mecánica  |               |   |                |         |
| Descriptors                |   |               |   |                |         |
| <b>Cycle</b>               | <b>Period</b>   | <b>Year</b>   | <b>Type</b>   | <b>Credits</b> |         |
| Graduate                   | 2nd four-month period   | Second        | Obligatoria   | 6              |         |
| <b>Language</b>            | Spanish   |               |   |                |         |
| <b>Teaching method</b>     | Face-to-face  |               |   |                |         |
| <b>Prerequisites</b>       |   |               |   |                |         |
| <b>Department</b>          | Enxeñaría Industrial  |               |   |                |         |
| <b>Coordinador</b>         | Perez Serantes, Roberto Jose  | <b>E-mail</b> | roberto.perez@udc.es  |                |         |
| <b>Lecturers</b>           | Leira Rejas, Alberto Jose<br>Perez Castelo, Francisco Javier<br>Perez Serantes, Roberto Jose  | <b>E-mail</b> | alberto.leira@udc.es<br>francisco.javier.perez.castelo@udc.es<br>roberto.perez@udc.es |                |         |
| <b>Web</b>                 | <a href="https://moodle.udc.es/">https://moodle.udc.es/</a>   |               |   |                |         |
| <b>General description</b> | <p>Coñecer o funcionamento dos principais compoñentes electrónicos.</p> <p>Analizar de forma práctica (simulación e montaxes reais) e teórica circuítos electrónicos básicos.</p> <p>Manexo basico dos equipos de medida (osciloscopio e polímetro) e de alimentación (xerador de sinal e fonte de alimentación).</p> <p>Manexo basico do software para a simulación de circuítos electrónicos.</p> |               |   |                |         |

## Study programme competences / results

| Code | Study programme competences / results |
|------|---------------------------------------|
|      |                                       |

## Learning outcomes

| Learning outcomes   | Study programme competences / results |                                  |                      |
|---|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| Coñecer o funcionamento dos principais compoñentes electrónicos (diodos, transistores, amplificadores operacionais, sensores, portas lóxicas, etc).   | A11                                   | B1<br>B3<br>B5<br>B6             | C1<br>C2<br>C3<br>C4 |
| Analizar de forma práctica (simulación e montaxes reais) e teórica circuítos electrónicos básicos.  | A11                                   | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B6       | C1<br>C3<br>C4       |
| Manexo dos equipos de medida (osciloscopio e polímetro) e de alimentación (xerador de sinal e fonte de alimentación) necesarios para analizar montaxes reais de circuítos electrónicos básicos. |                                       | B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B9 |                      |



|   |     |  |                      |
|---|-----|--|----------------------|
| Manexo de software para a simulación de circuítos electrónicos. | A11 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B6<br>B7<br>B9 | C1<br>C4<br>C5<br>C6 |
|---|-----|--|----------------------|

| Contents                           |   |
|------------------------------------|---|
| Topic                              | Sub-topic   |
| 1. Compoñentes pasivos.            | 1.1 Resistencias<br>1.1.1. Tipos de resistencias.<br>1.1.2. Potenciómetros e reóstatos<br>1.1.3. Resistencias non lineais<br>1.1.4. Resistencia en alta frecuencia<br>1.2. Condensadores<br>1.2.1. Tipos de condensadores.<br>1.2.2. Trimmeres e condensadores variables.<br>1.2.3. Fenómenos de carga e descarga.<br>1.2.4. Condensador en alta frecuencia<br>1.3. Indutancias<br>1.3.1. Indutancias e ferritas<br>1.3.2. Características de bobinas e ferritas<br>1.3.3. Fenómenos de carga e descarga<br>1.3.4. Indutor en alta frecuencia |
| 2. Amplificador ideal.             | 2.1 Amplificadores de tensión.<br>2.2 Amplificadores de corrente.<br>2.3 Amplificadores de transconductancia.<br>2.4 Amplificadores de transresistencia.<br>2.5 Amplificadores. Resposta en frecuencia.<br>2.6 Diagramas de Bode.   |
| 3. Amplificador Operacional Ideal. | 3.1. Modelo Ideal. Parámetros Fundamentais<br>3.2. Circuitos Básicos.<br>3.2.1. Amplificador Inversor.<br>3.2.2. Amplificador Non Inversor<br>3.2.3. Sumador<br>3.2.4. Seguidor de Tensión.<br>3.2.5. Amplificador Diferencial.<br>3.2.6. Integrador<br>3.2.7. Diferenciador<br>3.2.8. Trigger Smith  |



|  |  |
|--|--|
| 4. Diodos.                             | <ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Estados do díodo.</li><li>4.2. Modelo do díodo.</li><li>4.3. Díodo zener.</li><li>4.4. Circuitos básicos con díodos.<ul style="list-style-type: none"><li>4.4.1. Circuitos limitadores.</li><li>4.4.2. Circuitos de Rectificación.<ul style="list-style-type: none"><li>4.4.2.1. Rectificadores con díodos.</li><li>4.4.2.2. Rectificadores de precisión</li><li>4.4.2.3. Rectificadores controlados.</li></ul></li><li>4.4.3. Circuitos fixadores</li></ul></li><li>4.5. Análise mediante o método de punto crítico</li></ul>  |
| 5. Transistor Bipolar (BJT).           | <ul style="list-style-type: none"><li>5.1. Principios Físicos.<ul style="list-style-type: none"><li>5.1.1. Transistor sen polarización</li><li>5.1.2. Transistor Polarizado.</li><li>5.1.3. Curvas características de Entrada e de Saída</li><li>5.1.4. Zonas de Funcionamento.</li></ul></li><li>5.2. Recta de carga.</li><li>5.3. Modelo estático.</li><li>5.4. Análise de Punto de Traballo.</li><li>5.5. Circuitos de Polarización.</li><li>5.6. O transistor como interruptor.</li></ul>  |
| 6. Transistor de Efecto Campo (FET)    | <ul style="list-style-type: none"><li>6.1. Transistores de efecto campo de porta illada MOSFET.<ul style="list-style-type: none"><li>6.1.1. Mosfet de Enriquecemento e depleción.<ul style="list-style-type: none"><li>6.1.1.1. Principios Físicos.</li><li>6.1.1.2. Zonas de funcionamento.</li><li>6.1.1.3. Curvas características de entrada e de saída.</li><li>6.1.1.4. Modelo estáticos.</li></ul></li><li>6.1.2. Análise de Punto de Traballo.</li><li>6.1.3. Circuitos de Polarización.</li></ul></li><li>6.2. Transistores de efecto campo de unión JFET.<ul style="list-style-type: none"><li>6.2.1. Principios Físicos.</li><li>6.2.2. Zonas de funcionamento.</li><li>6.2.3. Curvas características de entrada e de saída</li><li>6.2.4. Modelo estáticos..</li><li>6.2.5. Análise de Punto de Traballo.</li><li>6.2.6. Circuitos de Polarización.</li></ul></li><li>6.3. O transistor de efecto campo como resistencia.</li><li>6.4. O transistor de efecto campo como interruptor.</li></ul> |
| 7. Optoelectrónica.                    | <ul style="list-style-type: none"><li>7.1 Diodos emisores de luz (LED'S).</li><li>7.2 Fotodiodos e fototransistores.</li><li>7.3 Optoacopladores.</li><li>7.4 Circuitos de aplicación básicos.</li></ul>   |
| 8. Instrumentación electrónica básica. | <ul style="list-style-type: none"><li>8.1 Amplificadores diferenciais.</li><li>8.2 Amplificadores de Instrumentación.</li></ul>  |
| 9. Filtros analóxicos.                 | <ul style="list-style-type: none"><li>9.1 Filtros Pasivos.</li><li>9.2 Filtros Activos.</li></ul>  |
| 10. Sensores e transdutores.           | <ul style="list-style-type: none"><li>10.1 Tipos de sensores básicos.</li><li>10.2 Ponte de Wheastone.</li></ul>   |



|   |  |
|---|--|
| 11. Circuitos acondicionadores de sinal.          | 11.1 Transmisión do sinal: 4 a 20 mA.<br>11.2 Conversión V/F.<br>11.3 Convertedores AD/DÁ básicos.   |
| 12. Electrónica Digital(I): Lóxica combinacional. | 12.1 Portas lóxicas. Táboas de verdade<br>12.2 Circuitos combinacionais<br>12.3 Decodificadores. Multiplexores.<br>12.4 Circuitos aritméticos.                           |
| 13. Electrónica Digital(II): Lóxica secuencial.   | 13.1 Biestables.<br>13.2 Contadores síncronos e asíncronos.<br>13.3 Rexistros de desprazamento.  |
| 14. Sistemas dixitais.                            | 14.1 Circuitos integrados comerciais: familias lóxicas e escalas de integración.<br>14.2 Microprocesadores e microcontroladores.<br>14.3 Procesadores dixitais de sinal. |

### Planning

| Methodologies / tests          | Competencies / Results  | Teaching hours (in-person & virtual) | Student's personal work hours | Total hours |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| ICT practicals                 | B2 B3 B5 B7 C1 C2<br>C6 | 0                                    | 15                            | 15          |
| Laboratory practice            | A11 B6 B9               | 9                                    | 0                             | 9           |
| Objective test                 | B1                      | 5                                    | 15                            | 20          |
| Guest lecture / keynote speech | C2                      | 20                                   | 20                            | 40          |
| Multiple-choice questions      | A11                     | 1                                    | 5                             | 6           |
| Oral presentation              | B4 C3 C5                | 1                                    | 15                            | 16          |
| Problem solving                | C4                      | 16                                   | 24                            | 40          |
| 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 propoñeranse problemas 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. Unha das prácticas de laboratorio realízase de forma non presencial realizando un tutorial para a aprendizaxe básica de creación e análise de circuitos electrónicos con Orcad Pspice. |
| Laboratory practice            | Consistirá na montaxe real e simulación de circuitos electrónicos básicos utilizando os aparatos de medida e de alimentación básicos (osciloscopio, fonte alimentación, xerador de sinal e polímetro) e o programa de simulación electrónica Orcad Pspice.  |
| Objective test                 | A proba obxectiva escrita ten o obxectivo de comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas como obxectivo desta materia. Haberá polo menos un exame parcial.   |
| Guest lecture / keynote speech | Nas sesións maxistras desenvólvense os contidos da materia tanto a nivel teórico como práctico.   |
| Multiple-choice questions      | Realízanse probas de resposta múltiple, para a comprobación dos coñecementos adquiridos, de forma periódica, nas horas de clase e/ou ao mesmo tempo que as probas obxectivas.   |
| Oral presentation              | Exposición audiovisual dalgún tema ou parte dun mesmo, cunha información previamente recompilada polo alumno utilizando de xeito preferente as TIC. Realízase en grupos con número de membros axeitado á tarefa.  |
| 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  |
|---|--|
| Multiple-choice questions<br>Laboratory practice<br>ICT practicals<br>Problem solving<br>Objective test<br>Oral presentation<br>Guest lecture /<br>keynote speech | 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. |

| Assessment                |                        |   |               |
|---------------------------|------------------------|---|---------------|
| Methodologies             | Competencies / Results | Description   | Qualification |
| Multiple-choice questions | A11                    | Realizaranse dúas probas de resposta múltiple, para a comprobación dos coñecementos adquiridos, unha con cada parcial.  | 20            |
| Laboratory practice       | A11 B6 B9              | <p>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).</p> <p>Na última práctica incluíranse uns exercicios de prácticas puntuables dende 0 a 2 puntos máximo, a realizar polos alumnos que obtivesen un aprobado nas prácticas.</p> <p>O aprobado en prácticas é imprescindible para aprobar a materia.</p> <p>A nota obtida nas Prácticas de Laboratorio gárdase para o curso seguinte.</p> | 8             |
| ICT practicals            | B2 B3 B5 B7 C1 C2 C6   | <p>Durante o curso propoñeranse problemas para que os alumnos os resolvan de forma teórica e práctica mediante simulación.</p> <p>A nota obtida nas Prácticas a través de TIC, non se garda para o curso seguinte.</p>  | 15            |
| Objective test            | B1                     | <p>As probas obxectivas escritas teñen o obxectivo de comprobar se o alumno/a adquiriu as competencias fixadas como obxectivo desta materia.</p> <p>Realizaranse un primeiro parcial durante o curso e un segundo parcial, dentro do exame final. Cada parcial valerá 35 puntos máximo, (terá 25 puntos de proba obxectiva, máis 10 puntos dunha proba de resposta múltiple).</p> <p>Os que suspendesen o primeiro parcial, terán que recuperalo no exame final.</p> <p>O exame de Xullo terá a mesma estrutura.</p> <p>Se algún alumno aproba algún dos dous parciais, durante o curso ou en Xuño, pero non aproba a materia, ese parcial gárdase para Xullo.</p> <p>Os parciais non se gardan para o curso seguinte.?</p>             | 50            |



|                   |          |   |   |
|-------------------|----------|---|---|
| Oral presentation | B4 C3 C5 | Exposición audiovisual dun tema ou parte dun mesmo, cunha información previamente recompilada polo alumno utilizando de xeito preferente as TIC.<br>Realizarase en grupos con número de membros axeitado á tarefa.<br><br>A nota obtida na Presentación oral, non se garda para o curso seguinte. | 7 |
| 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, Presentación Oral, Proba de resposta múltiple e Proba obxectiva, sempre e cando se cumpran as seguintes condicións:  
Que se realizen e aprobado as Prácticas de laboratorio e polo menos unha das seguintes:

- Que se haxa aprobado (puntuación mínima 17,5) o primeiro exame parcial.
- Que se haxa aprobado (puntuación mínima 17,5) o segundo exame parcial.
- 

Se se cumpre que a puntuación obtida en cada un dos parciais é maior ou igual que 14 puntos; que a suma de todas as notas sexa maior ou igual que 50 puntos.

### Sources of information

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Basic</b>         | Hambley, Allan (2002). Electrónica. Prentice-VestibuloNorbert R. Malik, Circuitos Electrónicos Análise, Simulación e Deseño, Prentice Hall, 1998.Pallas Areny. Sensores e acondicionadores de sinal. Marcombo.Floyd T.L (2000). Fundamentos de Sistemas Dixitais. Prentice-Vestibulo, 7ª Ed Recursos dispoñibles na Facultade Virtual de a UDC (titoriais, 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

FUNDAMENTOS DA ELECTRICIDADE/730G03012

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

#### 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.