



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                 |        |             |           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                 |        |             | 2016/17   |
| Subject (*)         | Fundamentos de Electrónica                                                                                                      |        | Code        | 770G02018 |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Eléctrica                                                                                                     |        |             |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                 |        |             |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                          | Year   | Type        | Credits   |
| Graduate            | 2nd four-month period                                                                                                           | Second | Obligatoria | 6         |
| Language            | Spanish                                                                                                                         |        |             |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                    |        |             |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                 |        |             |           |
| Department          | Enxeñaría Industrial                                                                                                            |        |             |           |
| Coordinador         |                                                                                                                                 | E-mail |             |           |
| Lecturers           |                                                                                                                                 | E-mail |             |           |
| Web                 |                                                                                                                                 |        |             |           |
| General description | Análise de circuitos electrónicos básicos. Estudo dos diferentes compoñentes activos e pasivos usados na enxeñaría electrónica. |        |             |           |

## Study programme competences / results

| Code | Study programme competences / results                                                                                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A3   | Capacidade para realizar medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos e informes.                                                                            |
| A4   | Capacidade de xestión da información, manexo e aplicación das especificacións técnicas e da lexislación necesarias no exercicio da profesión.                                   |
| A16  | Coñecer os fundamentos da electrónica.                                                                                                                                          |
| B1   | Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.                                                                          |
| B2   | Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.                                                                    |
| B3   | Capacidade de traballar nun contorno multilingüe e multidisciplinar.                                                                                                            |
| B4   | Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.                                                                                                          |
| B5   | Capacidade para empregar as técnicas, habilidades e ferramentas da enxeñaría necesarias para a práctica desta.                                                                  |
| B6   | Capacidade de usar adecuadamente os recursos de información e aplicar as tecnoloxías da información e as comunicacións na enxeñaría.                                            |
| B7   | Capacidade para traballar de forma colaborativa e de motivar un grupo de traballo.                                                                                              |
| C1   | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                        |
| C2   | Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.                                                                                             |
| 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. |
| C5   | Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.                                                                        |
| 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.                                   |

## Learning outcomes

| Learning outcomes | Study programme competences / results |
|-------------------|---------------------------------------|
|                   |                                       |



|                                                                                                                                                                     |     |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|
| Identifica as aplicacións e funcións da electrónica en enxeñaría e ten aptitude para aplicar os dispositivos en circuitos electrónicos básicos de uso na enxeñaría. | A3  | B1 | C1 |
|                                                                                                                                                                     | A4  | B2 | C2 |
|                                                                                                                                                                     | A16 | B3 | C3 |
|                                                                                                                                                                     |     | B4 | C5 |
|                                                                                                                                                                     |     | B5 | C6 |
|                                                                                                                                                                     |     | B6 | C7 |
|                                                                                                                                                                     |     | B7 | C8 |
| Coñece os fundamentos tecnolóxicos e modelos propios dos dispositivos electrónicos.                                                                                 | A3  | B1 | C1 |
|                                                                                                                                                                     | A4  | B2 | C2 |
|                                                                                                                                                                     | A16 | B3 | C3 |
|                                                                                                                                                                     |     | B4 | C5 |
|                                                                                                                                                                     |     | B5 | C6 |
|                                                                                                                                                                     |     | B6 | C7 |
|                                                                                                                                                                     |     | B7 | C8 |
| Sabe utilizar as técnicas de análise de circuitos electrónicos.                                                                                                     | A3  | B1 | C1 |
|                                                                                                                                                                     | A4  | B2 | C2 |
|                                                                                                                                                                     | A10 | B3 | C3 |
|                                                                                                                                                                     | A16 | B4 | C4 |
|                                                                                                                                                                     | A25 | B5 | C5 |
|                                                                                                                                                                     | A26 | B6 | C6 |
|                                                                                                                                                                     |     | B7 | C7 |
| Manexa os instrumentos propios dun laboratorio de electrónica básica e utiliza ferramentas de simulación electrónica                                                | A3  | B1 | C1 |
|                                                                                                                                                                     | A4  | B2 | C2 |
|                                                                                                                                                                     | A10 | B3 | C3 |
|                                                                                                                                                                     | A16 | B4 | C4 |
|                                                                                                                                                                     | A25 | B5 | C5 |
|                                                                                                                                                                     | A26 | B6 | C6 |
|                                                                                                                                                                     |     | B7 | C7 |
|                                                                                                                                                                     |     |    | C8 |

| Contents               |                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------|
| Topic                  | Sub-topic                                     |
| 1. Componentes pasivos | 1.1 Resistencias                              |
|                        | 1.1.1. Tipos de resistencias.                 |
|                        | 1.1.2. Potenciómetros e reóstatos             |
|                        | 1.1.3. Resistencias non lineais               |
|                        | 1.1.4. Resistencia en alta frecuencia         |
|                        | 1.1.5 Resistencias no lineais                 |
|                        | 1.2. Condensadores                            |
|                        | 1.2.1. Tipos de condensadores.                |
|                        | 1.2.2. Trimmers e condensadores variables.    |
|                        | 1.2.3. Fenómenos de carga e descarga.         |
|                        | 1.2.4. Condensador en alta frecuencia         |
|                        | 1.3. Inductancias                             |
|                        | 1.3.1. Inductancias e ferritas                |
|                        | 1.3.2. Características de bobinas e ferritas  |
|                        | 1.3.3. Fenómenos de carga y descarga          |
|                        | 1.3.4. Inductor en alta frecuencia            |
|                        | 1.3.5 Conceptos básicos sobre filtros pasivos |



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Amplificador ideal.             | <ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Amplificadores de tensión.</li><li>2.2 Amplificadores de corrente.</li><li>2.3 Amplificadores de transconductancia.</li><li>2.4 Amplificadores de transresistencia.</li><li>2.5 Amplificadores. Resposta en frecuencia.</li><li>2.6 Diagramas de Bode.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. Amplificador Operacional Ideal. | <ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Modelo Ideal. Parámetros Fundamentais</li><li>3.2. Circuitos Básicos.<ul style="list-style-type: none"><li>3.2.1. Amplificador Inversor.</li><li>3.2.2. Amplificador Non Inversor</li><li>3.2.3. Sumador</li><li>3.2.4. Seguidor de Tensión.</li><li>3.2.5. Amplificador Diferencial.</li><li>3.2.6. Integrador</li><li>3.2.7. Diferenciador</li><li>3.2.8. Amplificadores diferenciais</li><li>3.2.9 Amplificadores de Instrumentación.</li><li>3.2.10 Comparadores en lazo aberto e lazo pechado</li></ul></li></ul>                                             |
| 4. Diodos.                         | <ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Estados do diodo.</li><li>4.2. Modelo do diodo.</li><li>4.3. Diodo zener.</li><li>4.4. Circuitos básicos con diodos.<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 diodos.</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><li>4.6 Diodos Led e Fotodiodos</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 sin 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 do Punto de Trabajo.</li><li>5.5. Circuitos de Polarización.</li><li>5.6. O transistor como interruptor.</li><li>5.7 Amplificadores de pequena sinal.</li><li>5.8 Fototransistores e Optoacopladores.</li></ul>                     |



|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Transistor de Efecto Campo (FET).   | 6.1. Transistores de efecto campo de porta aislada MOSFET.<br>6.1.1. Mosfet de Enriquecemento e deplexión.<br>6.1.1.1. Principios Físicos.<br>6.1.1.2. Zoas de funcionamento.<br>6.1.1.3. Curvas características de entrada e de saída<br>6.1.1.4. Modelos estáticos.<br>6.1.2. Análise do Punto de Traballo.<br>6.1.3. Circuitos de Polarización.<br>6.2. Transistores de efecto campo de unión JFET.<br>6.2.1. Principios Físicos.<br>6.2.2. Zoas de funcionamento.<br>6.2.3. Curvas características de entrada e de saída<br>6.2.4. Modelo estáticos..<br>6.2.5. Análise do Punto de Traballo.<br>6.2.6. Circuitos de Polarización.<br>6.3. O transistor de efecto campo como resistencia.<br>6.4. O transistor de efecto campo como interruptor.<br>6.5 Amplificadores de pequena sinal. |
| 7. Instrumentación electrónica básica. | 7.1 Magnitudes analóxicas e Dixitais<br>7.2 A cadea de medida<br>7.3 Conversión AD/DA<br>7.4 Características dos elementos electrónicos de medida.<br>7.5 Montaxes en Ponte de Wheastone<br>7.6 Conceptos básicos de sensores e transdutores<br>7.7 Acondicionadores de sinal. Xeneralidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8. Introducción á Electrónica Dixital  | 12.1 Portas lóxicas. Tablas de verdade. Simplificación<br>12.2 Circuitos combinacionais<br>12.3 Decodificadores. Multiplexores.<br>12.4 Circuitos aritméticos.<br>12.5 Circuitos secuenciais. Biestables, contadores e rexistros de desplazamento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 9. Sistemas Dixitais                   | 9.1 Circuitos integrados comerciais: familias lóxicas e escalas de integración.<br>9.2 Microprocesadores e microcontroladores.<br>9.3 Procesadores dixitais da sinal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Planning                  |                                                                                                                                          |                                      |                               |             |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests     | Competencies / Results                                                                                                                   | Teaching hours (in-person & virtual) | Student's personal work hours | Total hours |
| Laboratory practice       | A3 A4 A16 A3 A4 A10<br>A16 A25 A26 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>C1 C2 C3 C5 C6 C7<br>C8 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8 | 9                                    | 5                             | 14          |
| Oral presentation         | A3 A4 A10 A16 A25<br>A26 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 C7 C8                                                              | 2                                    | 15                            | 17          |
| Multiple-choice questions | A3 A4 A10 A16 A25<br>A26 B1 B2                                                                                                           | 2                                    | 5                             | 7           |



|                                                                                                                                 |                                |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----|----|----|
| Objective test                                                                                                                  | A3 A4 A10 A16 A25<br>A26 B1 B2 | 2  | 15 | 17 |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A3 A4 A10 A16 A25<br>A26 B1 B2 | 21 | 21 | 42 |
| Problem solving                                                                                                                 | A3 A4 A10 A16 A25<br>A26 B1 B2 | 15 | 20 | 35 |
| ICT practicals                                                                                                                  | A3 A4 A10 A16 A25<br>A26 B1 B2 | 0  | 15 | 15 |
| Personalized attention                                                                                                          |                                | 3  | 0  | 3  |
| (*)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 montaxe real e simulación de circuitos electrónicos básicos utilizando os aparatos de medida e de alimentación básicos (osciloscopio, funete alimentación, xerador de señal e polímetro).        |
| Oral presentation              | Exposición audiovisual dun tema ou parte do mesmo, cunha información previamente recopilada polo alumno utilizando de maneira preferente as TIC. Realizarase en grupos con número de membros adecuado á tarefa |
| Multiple-choice questions      | Realizaranse probas de resposta múltiple, prá comprobación dos coñecementos adquiridos, de forma periódica, nas horas de clase.                                                                                |
| Objective test                 | A proba obxectiva escrita ten como finalidade comprobar si o alumno adquiriu as competencias fixadas como objetivo desta asignatura.                                                                           |
| Guest lecture / keynote speech | Nas sesións maxistras desénrolanse os contidos da asignatura tanto a nivel teórico como práctico.                                                                                                              |
| Problem solving                | Durante as sesións maxistras plantéxanse supostos prácticos pra a súa resolución. Na devandita resolución fóméntase a participación do alumno.                                                                 |
| ICT practicals                 | Durante o curso realizaranse prácticas có programa de simulación electrónica Orcad Pspice.                                                                                                                     |

| Personalized attention                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                                                                                                                                                  | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Oral presentation<br>Problem solving<br>Objective test<br>Guest lecture / keynote speech<br>ICT practicals<br>Laboratory practice<br>Multiple-choice questions | Asociadas ás leccións maxistras, presentación oral e sesións prácticas, cada alumno dispoñe prá resolución das súas posibles dúbidas e/ou problemas, das correspondentes sesións de tutorías personalizadas. Isto é, aparte das tutorías asignadas pola UDC a cada docente, ás cos alumnos tamén teñen dereito. |

| Assessment        |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies     | Competencies / Results                                                      | Description                                                                                                                                                                                                                                                                     | Qualification |
| Oral presentation | A3 A4 A10 A16 A25<br>A26 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 C7 C8 | Exposición audiovisual dun tema ou parte do mesmo, cunha información previamente recopilada polo alumno utilizando de maneira preferente as TIC. Realizarase en grupos cun número de membros adecuado a la tarefa.<br>Os temas serán propostos e asignados polo equipo docente. | 10            |



|                           |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Objective test            | A3 A4 A10 A16 A25<br>A26 B1 B2                                                                                                           | A proba obxectiva escrita ten como finalidade comprobar si o alumno adquiriu as competencias fixadas como objetivo de esta asignatura.<br>Consiste nun examen final da asignatura.<br>Exixese obter polo menos 15 puntos pra que a nota do examen sexa sumada á do resto das actividades. Polo tanto, obter menos de 15 puntos no examen, implicaría o suspenso na asignatura. | 50 |
| ICT practicals            | A3 A4 A10 A16 A25<br>A26 B1 B2                                                                                                           | Puntuarase a asistencia ás prácticas TIC e o seu aproveitamento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10 |
| Laboratory practice       | A3 A4 A16 A3 A4 A10<br>A16 A25 A26 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>C1 C2 C3 C5 C6 C7<br>C8 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8 | A súa realización e valoración positiva (Apto/Non apto) é imprescindible pra aproba-la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10 |
| Multiple-choice questions | A3 A4 A10 A16 A25<br>A26 B1 B2                                                                                                           | Realizaranse probas de resposta múltiple, pra comprobación de dos coñecementos adquiridos, de forma periódica, nas horas de clase. Pra que sexan computadas, o alumno debe ter una asistencia mínima del 75% ás clases de grupo mediano.                                                                                                                                       | 20 |

## Assessment comments

Na oportunidade de Xullo, farase a proba obxectiva que terá a mesma puntuación que na oportunidade de Xuño e na que tamén exixiranse 15 puntos, pra sumalos a aquelas actividades que realizaranse durante o curso e respetando a puntuación das mesmas.

Aqueles alumnos que non superasen as prácticas durante o curso, non podrán supera-la asignatura na oportunidade de Xuño nin podrán presentarse á proba obxectiva. En Xullo deberán realizar un examen sobre as prácticas do curso.

Sin embargo, a eses alumnos respetarase para Xullo o resultado daquelas actividades que realizaran durante o curso.

## Sources of information

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b>         | Floyd T.L (2000). Fundamentos de Sistemas Digitales. Prentice-Hall, 7ª EdHambley, Allan (2002). Electrónica. Prentice-HallNorbert R. Malik, Circuitos Electrónicos Análisis, Simulación y Diseño, Prentice Hall , 1998Savant, Rodin & Carpenter. Diseño Electrónico.Pallas Areny. Sensores y acondicionadores de señal. MarcomboRecursos disponibles en Moodle (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 Volumen I: Circuitos DC y AC, Prentice Hall, 2003, Capítulo de libro Roy W. Godoy, OrCAD PSpice para Windows Volumen II: Dispositivos, circuitos y amplificadores operacionales, Prentice Hall, 2003, Capítulo de libro Roy W. Godoy, OrCAD PSpice para Windows Volumen III: Datos y comunicaciones digitales, Prentice Hall, 2003, Capítulo de libro |

## Recommendations

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

Fundamentos de Electricidade/770G02013

### 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.