



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |           |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                | 2015/16   |
| Subject (*)         | ACTUADORES E SENSORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | Code                                           | 730G03045 |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Year   | Type                                           | Credits   |
| Graduate            | 1st four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Fourth | Optativa                                       | 4.5       |
| Language            | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |           |
| Department          | Enxeñaría Industrial 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                |           |
| Coordinador         | Lugris Armesto, Urbano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | E-mail | urbano.lugris@udc.es                           |           |
| Lecturers           | Lugris Armesto, Urbano<br>Sanjurjo Maroño, Emilio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | E-mail | urbano.lugris@udc.es<br>emilio.sanjurjo@udc.es |           |
| Web                 | campusvirtual.udc.es/moodle/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                |           |
| General description | <p>Nesta materia explícanse os diferentes tipos de sensores e actuadores empregados comunmente no control de máquinas. Así mesmo, estúdase a forma de conectalos e integralos nun algoritmo de control, que é executado nun microcontrolador ou ordenador. Para converter a lectura dos sensores en información utilizable polo controlador, ou as saídas do controlador en forzas ou momentos, hanse de utilizar sistemas de adquisición e xeración de sinais.</p> <p>Ao longo da materia realizaranse prácticas básicas con diferentes sistemas de adquisición, sensores, actuadores e controladores, para finalmente integrar todo na implementación do control dun mecanismo real.</p> |        |                                                |           |

## Study programme competences / results

| Code | Study programme competences / results                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A2   | Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.                                                                                                                       |
| A3   | Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.                                                                                                                                                                    |
| A10  | Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuítos e máquinas eléctricas.                                                                                                                                                                                                                                        |
| A11  | Coñecementos dos fundamentos da electrónica.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A12  | Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A13  | Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B1   | Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita encontrarse a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| B2   | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo                                                          |
| B4   | Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo                                                                                                                                                                                                     |
| B5   | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                                                                                                                   |
| B7   | Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas                                                                                                                                                                                                                                   |
| B9   | Adquirir unha formación metodolóxica que garanta o desenvolvemento de proxectos de investigación (de carácter cuantitativo e/ou cualitativo) cunha finalidade estratéxica e que contribúan a situarnos na vangarda do coñecemento                                                                                             |
| C1   | 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.                                                                                                                                               |
| C4   | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                                                                                             |
| C5   | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                                                                                                                                                              |
| C6   | 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 |                                  |                      |
| Coñecemento dos procedementos para o tratamento, adquisición e xeración de sinais analóxicos e dixitais | A2<br>A10<br>A11                      | B5<br>B7<br>B9                   | C4<br>C5<br>C6       |
| Coñecemento e selección de sensores e actuadores eléctricos                                             | A2<br>A10<br>A11                      | B5<br>B7<br>B9                   | C4<br>C5<br>C6       |
| Coñecemento de técnicas de control de sistemas mecánicos mediante sensores e actuadores eléctricos      | A12<br>A13                            | B5<br>B7<br>B9                   | C4<br>C5<br>C6       |
| Capacidade para a construción, sensorización e control dun sistema real                                 | A3                                    | B1<br>B2<br>B4<br>B5<br>B7<br>B9 | C1<br>C4<br>C5<br>C6 |

| Contents                                     |                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                        | Sub-topic                                                                                                                                                       |
| Adquisición, tratamento e xeración de sinais | Sinais analóxicos e dixitais<br>Tratamento e filtrado de sinais<br>Conversión A/D e D/A                                                                         |
| Sensores                                     | Sensores de posición e velocidade<br>Sensores de tensión e deformación<br>Sensores de vibración e aceleración<br>Sensores de temperatura<br>Sensores de presión |
| Actuadores                                   | Motores eléctricos (DC, paso a paso)<br>Actuadores hidráulicos e pneumáticos                                                                                    |
| Controladores e algoritmos de control        | Microcontroladores e Microordenadores<br>Algoritmos de control (bucle aberto, realimentación)<br>Control baseado en modelo                                      |

| Planning                       |                                                           |                                      |                               |             |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests          | Competencies / Results                                    | Teaching hours (in-person & virtual) | Student's personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | A2 A10 A11 A12 A13<br>B5 B7 B9 C4 C5 C6                   | 7                                    | 18                            | 25          |
| Problem solving                | A2 A10 A11 A12 A13<br>B5 B7 B9 C4 C5 C6                   | 7                                    | 16                            | 23          |
| Laboratory practice            | A2 A3 A10 A11 A12<br>A13 B1 B2 B4 B5 B7<br>B9 C1 C4 C5 C6 | 10.5                                 | 25                            | 35.5        |
| Supervised projects            | A2 A3 A10 A11 A12<br>A13 B1 B2 B4 B5 B7<br>B9 C1 C4 C5 C6 | 7                                    | 16                            | 23          |



|                                                                                                                                 |                                |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---|---|---|
| Objective test                                                                                                                  | A2 A3 A10 A11 A12<br>A13 B2 B1 | 2 | 0 | 2 |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Guest lecture / keynote speech | Iranse describindo en clase, mediante utilización de medios audiovisuais, os diferentes elementos que aparecen nos contidos (sensores, actuadores, sistemas de control)<br><br>Cando sexa posible, utilizaranse os propios dispositivos durante a exposición. |
| Problem solving                | Resolveranse problemas prácticos para reforzar as ideas introducidas nas clases teóricas.                                                                                                                                                                     |
| Laboratory practice            | Realizaranse prácticas simples utilizando diferentes tipos de sensores, actuadores, circuítos de adquisición, microcontroladores, etc.                                                                                                                        |
| Supervised projects            | Os alumnos deberán levar a cabo un proxecto completo (incluíndo a construción) dun sistema, aplicando todos os coñecementos adquiridos en clase.                                                                                                              |
| Objective test                 | Os alumnos que non superen a asignatura por medio das prácticas e o traballo, terán que facer un exame teórico-práctico.                                                                                                                                      |

| Personalized attention                     |                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                              | Description                                                                                                                      |
| Laboratory practice<br>Supervised projects | Todas as prácticas serán realizadas baixo a tutela do profesor. Tamén se poderán resolver dúbidas durante o horario de tutorías. |

| Assessment          |                                                           |                                                                                                                                                                                                 |               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies       | Competencies / Results                                    | Description                                                                                                                                                                                     | Qualification |
| Laboratory practice | A2 A3 A10 A11 A12<br>A13 B1 B2 B4 B5 B7<br>B9 C1 C4 C5 C6 | Avaliarase a capacidade do alumno para resolver os problemas prácticos plantexados.                                                                                                             | 10            |
| Supervised projects | A2 A3 A10 A11 A12<br>A13 B1 B2 B4 B5 B7<br>B9 C1 C4 C5 C6 | Avaliarase o grado de consecución dos obxectivos do proxecto, de acordo á complexidade do mesmo.                                                                                                | 40            |
| Objective test      | A2 A3 A10 A11 A12<br>A13 B2 B1                            | O exame consistirá nunha serie de pregunta teóricas e a resolución de problemas prácticos. Só o terán que realizar os alumnos que non superasen a materia por medio das prácticas e o proxecto. | 50            |

| Assessment comments |
|---------------------|
|                     |

| Sources of information |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic                  | - David G. Alciatore, Michael B. Hstand (2007). Introducción a la mecatrónica y los sistemas de medición. Madrid: McGraw-Hill                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Complementary          | - Ernest E. Doebelin (2005). Sistemas de medición e instrumentación - Diseño y aplicación. México: McGraw-Hill<br>- Clarence W. de Silva (2007). Sensors and Actuators - Contron System Instrumentation. Boca Raton: CRC Press<br>- (). <a href="http://arduino.cc/">http://arduino.cc/</a> .<br>- (). <a href="http://beagleboard.org/">http://beagleboard.org/</a> .<br>- (). <a href="https://www.sparkfun.com/">https://www.sparkfun.com/</a> .<br>- (). <a href="http://www.bricogeek.com/">http://www.bricogeek.com/</a> . |



## Recommendations

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

INFORMÁTICA/730G03004

FUNDAMENTOS DA ELECTRICIDADE/730G03012

FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA/730G03015

FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA/730G03016

TEORÍA DE MÁQUINAS/730G03019

ELEMENTOS DE MÁQUINAS/730G03029

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

HIDRÁULICA E NEUMÁTICA/730G03039

### 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.