



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |           |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                | 2019/20   |
| Subject (*)         | Actuators and Sensors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | Code                                           | 730G03075 |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Year   | Type                                           | Credits   |
| Graduate            | 1st four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Fourth | Optional                                       | 6         |
| Language            | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |           |
| Department          | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                |           |
| 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                 | moodle.udc.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                |           |
| 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

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                            |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B5   | CB05 - Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                     |
| B7   | B5 - Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas                                                                                                                                       |
| B9   | B8 - 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 |

## Learning outcomes

| Learning outcomes                                                           | Study programme competences |                |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|--|
| Know the most common sensors and actuators, identifying their main features |                             | B5<br>B9       |  |
| Being able to select the sensors and actuators appropriate for a given case |                             | B5<br>B7<br>B9 |  |
| Construcción de un sistema autónomo                                         |                             | B5<br>B7<br>B9 |  |

## Contents

| Topic                                                                                                 | Sub-topic                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Os temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación, que son: | Adquisición, tratamento e xeración de sinais<br>Sensores<br>Actuadores<br>Controladores e algoritmos de control |



|                                                 |                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Adquisición, tratamento e xeración de sinais | Sinais analóxicos e dixitais<br>Tratamento e filtrado de sinais<br>Conversión A/D e D/A                                                                         |
| 2. 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 |
| 3. Actuadores                                   | Motores eléctricos (DC, paso a paso)<br>Actuadores hidráulicos e pneumáticos                                                                                    |
| 4. Controladores e algoritmos de control        | Microcontroladores e Microordenadores<br>Algoritmos de control (bucle aberto, realimentación)<br>Control baseado en modelo                                      |

| Planning                       |              |                      |                               |             |
|--------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests          | Competencies | Ordinary class hours | Student's personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | B9           | 18                   | 36                            | 54          |
| Problem solving                | B5 B7 B9     | 8.5                  | 17                            | 25.5        |
| Laboratory practice            | B5 B7 B9     | 15                   | 30                            | 45          |
| Supervised projects            | B5 B7 B9     | 3.5                  | 21                            | 24.5        |
| Personalized attention         |              | 1                    | 0                             | 1           |

(\*)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 | Iránse 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.                                                                                                              |

| 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 titorías.<br><br>No caso de estudantes con dispensa académica, proporcionarase ao estudante unha lista do material que deberá adquirir para realizar as prácticas, e o profesor atenderao durante as titorías sempre que este soliciteo, ou noutro horario se non puidese acudir no horario de titorías. |

| Assessment    |              |             |               |
|---------------|--------------|-------------|---------------|
| Methodologies | Competencies | Description | Qualification |



|                     |          |                                                                                                  |    |
|---------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Laboratory practice | B5 B7 B9 | Avaliarase a capacidade do alumno para resolver os problemas prácticos plantexados.              | 20 |
| Supervised projects | B5 B7 B9 | Avaliarase o grado de consecución dos obxectivos do proxecto, de acordo á complexidade do mesmo. | 80 |

## Assessment comments

No caso de estudantes con dispensa académica, a avaliación basearase nun seguimento do traballo realizado durante o curso.

## Sources of information

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic         | - David G. Alciatore, Michael B. Hstand (2007). Introducción a la mecatrónica y los sistemas de medición. Madrid: McGraw-Hill                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Complementary | - (). <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://arduino.cc/">http://arduino.cc/</a> .<br>- 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://www.bricogeek.com/">http://www.bricogeek.com/</a> . |

## Recommendations

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

Computting/730G03004  
Fundamentals of Electricity/730G03012  
Automatic Control Systems/730G03015  
Fundamentals of Electronic Circuits/730G03016  
Theory of Machines/730G03019  
Machine Components/730G03029

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Hydraulic and Neumatic Control Systems/730G03039

### 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 de traballos que se realicen nesta materia:- Solicitarase en formato virtual e/ou soporte informático.- Realizarase a través da web da materia, en formato dixital, sen necesidade de imprimilos.-  
En caso de ser necesario realízalos en papel: non se empregarán plásticos; realízanse impresións a dobre cara; empregárase papel reciclado; evítase a impresión de borradores. Débese facer un uso sustentable dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural.

(\*)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.