



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                   |        |                     |           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                   |        |                     | 2019/20   |
| Subject (*)         | Hydraulic and Neumatic Control Systems                                                                                                                                                            |        | Code                | 730G03077 |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                        |        |                     |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                   |        |                     |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                            | Year   | Type                | Credits   |
| Graduate            | 1st four-month period                                                                                                                                                                             | Fourth | Optional            | 6         |
| Language            | SpanishGalician                                                                                                                                                                                   |        |                     |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                      |        |                     |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                   |        |                     |           |
| Department          | Construcións NavaisEnxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                   |        |                     |           |
| Coordinador         | Bouza Fernandez, Javier                                                                                                                                                                           | E-mail | javier.bouza@udc.es |           |
| Lecturers           | Bouza Fernandez, Javier                                                                                                                                                                           | E-mail | javier.bouza@udc.es |           |
| Web                 |                                                                                                                                                                                                   |        |                     |           |
| General description | Fundamentos da tecnoloxía Oleohidráulica e neumática. Descrición, funcionamento, deseño e montaxe dos elementos e sistemas. E estudo de aplicacións practicas en diferentes sectores industriais. |        |                     |           |

## 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 |                |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|--|
| 1. Adquirir o coñecemento teórico e práctico do funcionamento e da aplicación dos elementos hidráulicos e pneumáticos industriais |                             | B5<br>B7<br>B9 |  |
| 2. Cálculo, dimensionamento e selección dos elementos hidráulicos e pneumáticos                                                   |                             | B5<br>B7<br>B9 |  |
| 3. Desenvolvemento e interpretación analítica de esquemas e planos                                                                |                             | B5<br>B7<br>B9 |  |
| 4. Coñecer e estudar aplicacións prácticas no sector industrial                                                                   |                             | B5<br>B7<br>B9 |  |

## Contents

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



|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNIDADE DIDÁCTICA I: FUNDAMENTO, DESCRICIÓN E REPRESENTACIÓN DOS SISTEMAS OLEOHIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS | <p>1º INTRODUCCIÓN E FUNDAMENTO DA OLEOPNEUMÁTICA</p> <p>2º COMPOÑENTES E REPRESENTACIÓN DOS SISTEMAS OLEOPNEUMÁTICOS.</p>                                                                                                                                                                         |
| UNIDADE DIDÁCTICA II: TECNOLOXÍA DOS SISTEMAS OLEOHIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS                             | <p>3º VÁLVULAS DIRECCIONAIS.</p> <p>4º VÁLVULAS ANTIRRETORNO.</p> <p>5º VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN.</p> <p>6º VÁLVULAS REGULADORAS DE CAUDAL.</p> <p>7º FONTES DE ENERXIA OLEOPNEUMÁTICA</p> <p>8º MOTORES ROTATIVOS E ACTUADORES LINEAIS E OSCILANTES</p> <p>9º ACUMULADORES HIDRÁULICOS</p> |
| UNIDADE DIDÁCTICA III: ESTUDO DE APLICACIÓNS INDUSTRIAIS DE SISTEMAS OLEOHIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS.     | <p>10º DESCRICIÓN E FUNDAMENTOS DA TÉCNICA DE MANDO</p> <p>11º ESTRUCTURA E ANÁLISE DO FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS OLEOPNEUMÁTICOS INDUSTRIAIS.</p>                                                                                                                                                 |
| Nota:                                                                                                   | As tres unidades didácticas coas súas subtemas desenvolven os contidos establecidos na Memoria de Verificación                                                                                                                                                                                     |

| Planning                                                                                                                        |              |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Supervised projects                                                                                                             | B5 B7 B9     | 4                    | 15                            | 19          |
| Problem solving                                                                                                                 | B5 B7 B9     | 6                    | 12                            | 18          |
| Laboratory practice                                                                                                             | B5 B7 B9     | 30                   | 20                            | 50          |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | B3 B5 B9     | 26                   | 32                            | 58          |
| Mixed objective/subjective test                                                                                                 | B5 B7 B9     | 3                    | 0                             | 3           |
| Personalized attention                                                                                                          |              | 2                    | 0                             | 2           |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |              |                      |                               |             |

| Methodologies       |                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies       | Description                                                                       |
| Supervised projects | En referencia aos contidos ou parte práctica da materia                           |
| Problem solving     | Formulación e solución de problemas de Oleo-hidráulica e de Pneumática industrial |



|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratory practice             | <p>SECCIÓN I: ELECTRO-HIDRÁULICA.</p> <p>Denominación da práctica.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funcionamento do grupo hidráulico. Xeración de caudal e presión e conceptos básicos.</li> <li>2. Funcionamento da válvula limitadora de presión (válvula de seguridade).</li> <li>3. Funcionamento da válvula estrangulamento.</li> <li>4. Funcionamento das válvulas direccionais.</li> <li>5. Control dun cilindro.</li> <li>6. Regulación de velocidade dun cilindro con carga constante.</li> <li>7. Regulación de velocidade dun cilindro con carga variable.</li> <li>8. Circuito con regulación de velocidade e de forza.</li> <li>9. Seguridade e bloqueo dun cilindro.</li> <li>10. Circuito de dobre velocidade de traballo.</li> <li>11. Circuito hidráulico para actuadores rotativos.</li> <li>12. Circuito de protección contra sobrepresións.</li> <li>13. Circuito de freado dun motor.</li> <li>14. Circuitos con acumuladores hidráulicos.</li> <li>15. Circuitos con control proporcional: Distribuidores.</li> <li>16. Circuitos de regulación proporcional: regulación de velocidade.</li> <li>17. Circuitos de control proporcional de posicionamento e forza.</li> </ol> <p>SECCIÓN II: ELECTRO-PNEUMÁTICA.</p> <p>Denominación da práctica.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Circuitos de mando con funcións lóxicas.</li> <li>2. Funcionamento e montaxe de sensores de presenza.</li> <li>3. Mando e control de posición electropneumático.</li> <li>4. Sistemas eléctricos e electrónicos de almacenamento de información.</li> <li>5. Circuitos electropneumáticos con presostatos.</li> <li>6. Funcionamento e aplicacións de válvulas compactas modulares.</li> </ol> |
| Guest lecture / keynote speech  | Fundamentos da tecnoloxía Oleohidráulica e neumática. Descrición, funcionamento, deseño e montaxe dos elementos e sistemas. E estudo de aplicacións practicas en diferentes sectores industriais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Mixed objective/subjective test | Fundamentos da tecnoloxía Oleohidráulica e neumática. Descrición, funcionamento, deseño e montaxe dos elementos e sistemas. E estudo de aplicacións practicas en diferentes sectores industriais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Personalized attention

| Methodologies                                                 | Description                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problem solving<br>Supervised projects<br>Laboratory practice | Serán clases participativas e de traballo individual e en grupo. Ademais das titorías presenciais empregárase os recursos web: correo, chat, videoconferencia e plataformas web de traballo grupo para dispoñer dunha atención personalizada. |

## Assessment

| Methodologies                   | Competencies | Description                                                                                | Qualification |
|---------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Supervised projects             | B5 B7 B9     | Consiste na realización de Traballos relacionados cos contidos e parte práctica da materia | 40            |
| Mixed objective/subjective test | B5 B7 B9     | Fundamentarase nas Prácticas de Laboratorio e contidos prácticos da materia                | 40            |



|                     |          |                                                                       |    |
|---------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Laboratory practice | B5 B7 B9 | Consiste na participación e realización das Prácticas de laboratorio. | 20 |
| Others              |          |                                                                       |    |

## Assessment comments

Na 1ª oportunidade:

A cualificación das metodoloxías realizáse con notas sobre 10 e será condición necesaria para superar a avaliación non ter ningunha nota inferior a 4 nos Traballos Tutelados e Prácticas de Laboratorio e ter unha asistencia ás actividades presenciais de polo menos o 80%.

2ª oportunidade ou Dispensa académica ou nas Convocatorias extraordinarias: A avaliación realízase mediante unha proba mixta que consta, á súa vez, de dúas probas: A primeira unha Proba Obxectiva con tres módulos: simboloxía, teoría e problemas, e a segunda unha Proba Ensaio e desenvolvemento no Laboratorio. A cualificación dos distintos módulos realizouse con notas sobre 10 e cada proba pondera: 60% a Proba obxectiva e 40% a Proba de ensaio. A nota final será:

$(0,6 * \text{Proba obxectiva} + 0,4 * \text{Proba práctica}) / (\text{Número de notas inferiores que } 4 + 1)$

## Sources of information

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b>         | Manual de oleohidráulica Industrial. Vickers Systems, 1993. Fundamentos y componentes de la oleohidráulica. Training hidráulico, compendio 1. Mannesmann Rexroth, 1991. I.M.I. Norgren, S.A. Cálculo y diseño de circuitos en aplicaciones neumáticas. Marcombo, 1998 SMC international training. Neumática. Paraninfo 2000. Cuaderno de ejercicios de oleohidráulica. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS Ferrol Cuaderno de Válvulas direccionales. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS Ferrol. Cuaderno de Válvulas antirretorno. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS Ferrol Cuaderno de Válvulas limitadoras de presión. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS Ferrol Cuaderno de Válvulas de flujo. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS Ferrol. Cuaderno de bombas y motores. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS Ferrol. Cuaderno de Máquinas de pistones. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS Ferrol. Cuaderno de Actuadores lineales. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS Ferrol. Cuaderno de Acumuladores hidráulicos. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS Ferrol. Cuaderno de Compresores. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS Ferrol Manual de Simbología Neumática y Hidráulica. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS Ferrol. Manuales de prácticas de Hidráulica. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS de Ferrol Manuales de prácticas de ElectroHidráulica. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS de Ferrol Manuales de prácticas de Neumática. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS de Ferrol Manuales de prácticas de Electroneumática. Bouza Fernández, J. Servicio de reprografía de la EPS de Ferrol |
| <b>Complementary</b> | Robert L. Mott. Mecánica de fluidos aplicada. Prentice Hall, 1996. Claudio Mataix. Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas. Ediciones del Castillo, 1986 Felipe Roca Ravell. Oleohidráulica básica. Diseño de circuitos. Ediciones Universitat Politècnica de Catalunya, 2000. Werner Deppert/Kurt Stoll. Cutting costs with pneumatics. Vogel Textbook, 1988. SMC international training. Neumática. Paraninfo 2000. Réjean Labonville. Circuits hydrauliques. Éditions de l'École Polytechnique de Montréal. Richard W. Greene. Compresores. Selección, uso y mantenimiento. McGrawHill, 1992. Mitchell / Pippenger. Fluid power maintenance basics and troubleshooting. Marcel Dekker, 1997                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Recommendations

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

Physics I /730G03003

Automatic Control Systems/730G03015

Fluid Mechanisc /730G03018

Manufacturing Processes/730G03022

Fluid and Thermal Machines/730G03023

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Actuators and Sensors/730G03045

### Subjects that continue the syllabus



Capstone Design I/730G03079

Capstone Design II/730G03080

## 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".&nbsp;A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:&nbsp;? Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático&nbsp;? Realizarase a través de Plataformas de almacenamiento (Google drive,...), en formato dixital sen necesidade de imprimilos&nbsp;? En caso de ser necesario realízalos en papel:&nbsp;- Non se empregarán plásticos&nbsp;- Realizaranse impresións a dobre cara.&nbsp;- Empregarase papel reciclado.&nbsp;- Evitarase a impresión de borradores.

(\*)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.