



| Teaching Guide      |  |        |                          |         |
|---------------------|--|--------|--------------------------|---------|
| Identifying Data    |  |        |                          | 2017/18 |
| Subject (*)         | Industrial Drawing and CAD   | Code   | 770G01029                |         |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática  |        |                          |         |
| Descriptors         |  |        |                          |         |
| Cycle               | Period   | Year   | Type                     | Credits |
| Graduate            | 2nd four-month period  | Third  | Optativa                 | 6       |
| Language            | Spanish  |        |                          |         |
| Teaching method     | Face-to-face   |        |                          |         |
| Prerequisites       |  |        |                          |         |
| Department          | Enxeñaría Industrial   |        |                          |         |
| Coordinador         | Rodríguez García, Juan de Dios   | E-mail | de.dios.rodriguez@udc.es |         |
| Lecturers           | Rodríguez García, Juan de Dios   | E-mail | de.dios.rodriguez@udc.es |         |
| Web                 |  |        |                          |         |
| General description | <p>Normalización aplicada ao debuxo industrial.</p> <p>Elaboración e interpretación de planos de instalacións e equipos industriais.</p> <p>Deseño mecánico 3D asistido por ordenador.</p> |        |                          |         |

| Study programme competences / results |  |
|---------------------------------------|--|
| Code                                  | Study programme competences / results  |
| A9                                    | Capacidade de visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descriptiva como mediante as aplicacións de deseño asistido por ordenador. |
| A34                                   | Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.   |
| 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.   |
| 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.   |
| 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.  |
| 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 |                      |          |
| Adquire coñecementos sobre normalización e convencionalismos utilizados no Debuxo Técnico.  | A9                                    | B2                   |          |
| Valora a normalización como convencionalismo idóneo para simplificar, non só a produción senón tamén a comunicación, dándolle a esta un carácter universal. |                                       | B2<br>B5             | C6       |
| Croquiza e debuxa con CAD correctamente calquera peza ou elemento de carácter industrial.   | A34                                   | B2<br>B4<br>B5<br>B6 | C3<br>C7 |



|   |     |                      |                |
|---|-----|----------------------|----------------|
| Representa e interpreta planos e esquemas de instalacións industriais | A34 | B1<br>B2<br>B4<br>B6 | C3<br>C6<br>C8 |
|---|-----|----------------------|----------------|

| Contents  |  |
|---|--|
| Topic   | Sub-topic  |
| UNIDADE 1: NORMALIZACIÓN APLICADA AO DEBUXO INDUSTRIAL                                | 1.1 INTRODUCCIÓN<br>1.2 LÍÑAS, LETRAS, ESCALAS E FORMATOS NORMALIZADOS<br>1.3 REPRESENTACIÓN DE CORPOS. VISTAS NORMALIZADAS. CROQUIZACIÓN<br>1.4 CORTES E SECCIÓNS<br>1.5 ACOTACIÓN<br>1.6 REPRESENTACIÓN DE ROSCAS<br>1.7 ESTADOS SUPERFICIAIS<br>1.8 TOLERANCIAS DIMENSIONAIS<br>1.9 TOLERANCIAS XEOMÉTRICAS<br>1.10 DEBUXO DE CONXUNTO E DESPIECE<br>1.11 DESIGNACIÓN NORMALIZADA DE MATERIAIS<br>1.12 UNIÓNS DESMONTABLES<br>1.13 UNIÓNS FIXAS<br>1.14 RESORTES<br>1.15 ENGRANAJES<br>1.16 RODAMIENTOS |
| UNIDAD 2: DEBUXO DE INSTALACIÓNS INDUSTRIAIS.   | 2.1 INSTALACIÓNS CON TUBERÍAS<br>2.2 INSTALACIÓNS NEUMÁTICAS<br>2.3 INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS EN EDIFICACIÓN<br>2.4 CIRCUITOS DE GOBERNO DE MOTORES<br>2.5 CIRCUITOS ELECTRÓNICOS<br>2.6 DEBUXO NA CONSTRUCCIÓN  |
| UNIDAD 3: INTERPRETACIÓN DE PLANOS Y ESQUEMAS DE INSTALACIONES Y EQUIPOS INDUSTRIALES | 3.1 INSTALACIÓNS CON TUBERÍAS<br>3.2 INSTALACIÓNS NEUMÁTICAS<br>3.3 INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS EN EDIFICACIÓN<br>3.4 CIRCUITOS DE GOBERNO DE MOTORES<br>3.5 CIRCUITOS ELECTRÓNICOS<br>3.6 DEBUXO NA CONSTRUCCIÓN  |



|  |   |
|--|---|
| <p>UNIDAD 4: APLICACIONES DE DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR</p> | <p>4.1 DISEÑO MECÁNICO 3D</p> <p>_ Esbozos e layouts: Introducción. Comandos de Esbozos. Ferramenta de selección. Comandos de elementais de debuxo. Ferramenta de debuxo Intellisketch. Cotas. Comandos de anotación. Relacións xeométricas. Manipulación de elementos 2D</p> <p>_ Operacións 3D: Introducción. Pasos básicos para crear unha operación base. Comandos de operación base. Operacións de eliminado de material. Buracos e Roscados</p> <p>_ Deseño de conxuntos: Introducción. Agregar pezas a un conxunto. Relacións para situar unha peza nun conxunto. Distancias de desprazamento. Colocar piezas iguais nun conxunto. Mover pezas do conxunto. Vistas exprotadas. Corte no conxunto. Asociatividade. Crear pezas no contexto conxunto.</p> <p>- Producción de planos: Introducción. Tipos de folia. Vistas de debuxo principais. Crear vistas auxiliares. Crear vistas de corte. Vista en corte parcial. Crear vistas de detalle. Crear vistas rotas. Dibuxar en vista. Vistas de debuxo explotadas. Generación de vistas de debuxo PMI</p> <p>4.2 MODELADO 3D DE EDIFICACIÓN MEDIANTE TECNOLOXÍA BIM</p> <p>_ Modelado 3D de Arquitectura</p> <p>_ Modelado 3D de instalacións (MEP)</p> |
|--|---|

| Planning                       |                               |                                      |                               |             |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests          | Competencies / Results        | Teaching hours (in-person & virtual) | Student's personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | A34 B2 B6 C6                  | 14                                   | 14                            | 28          |
| Collaborative learning         | B1 B2 B4 B5 C6 C7             | 18                                   | 36                            | 54          |
| Seminar                        | A9 B1 B5 C3 C6 C7 C8          | 7                                    | 14                            | 21          |
| Laboratory practice            | A9 B1 B2 B4 B5 B6 C3 C6 C7 C8 | 12                                   | 6                             | 18          |
| Objective test                 | A9 A34 B1 B2 B4 B5            | 20                                   | 2                             | 22          |
| Personalized attention         |                               | 7                                    | 0                             | 7           |

(\*)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 | <p>A materia impartirase en módulos teórico-prácticos de 1.5 horas.</p> <p>Con anterioridade ao día en que se imparta a materia, indicaranse a relación dos coñecementos previos necesarios e o resumo dos conceptos sobre os que se traballará, proporcionando a información bibliográfica correspondente.</p> <p>Cada Tema iniciarase coa exposición do profesor, que axudará ao estudante a extraer os conceptos máis relevantes, marcando os obxectivos perseguidos.</p> <p>Introduciranse os aspectos teóricos imprescindibles para fundamentar os contidos prácticos, que deberán prevalecer.</p>  |
| Collaborative learning         | <p>Co fin de preparar aos alumnos nunha aprendizaxe autónoma, expónse a realización de traballos guiado sempre polo profesor, Os obxectivos perseguidos son, entre outros, que o alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xestione, seleccione e sexa capaz de sintetizar a información que necesite.</li> <li>- Coñeza a normativa vixente que haberá de ter en conta no traballo profesional de enxeñaría.</li> <li>- Aplique os seus coñecementos teóricos á representación de pezas ou instalacións industriais</li> <li>- Desenvolver e potenciar nos estudantes habilidades de comunicación, procura de información, resolución de problemas.</li> </ul> |
| Seminar                        | Nestas clases os alumnos formaranse no uso da ferramenta de deseño 3D  |



|                     |   |
|---------------------|---|
| Laboratory practice | O alumno traballará con programas de CAD desde o primeiro día co obxectivo de afianzar a súa habilidade no debuxo mediante programas de debuxo asistido por computador, familiarizarse co traballo en 3D, así como na elaboración e interpretación de planos. |
| Objective test      | A proba terá carácter fundamentalmente práctico e consistirá na resolución dun número determinado de problemas  |

### Personalized attention

| Methodologies   | Description   |
|---|---|
| Laboratory practice<br>Collaborative learning<br>Guest lecture /<br>keynote speech<br>Seminar | O profesor atenderá de maneira individual ou por grupos de prácticas, as diversas necesidades dos alumnos que poidan xurdir tanto derivadas das sesións maxistras en materia de representación de esquemas de instalacións, como das sesións de aprendizaxe colaborativa asociadas ou derivadas dos seminarios de uso da ferramenta de deseño 3D como das súas prácticas asociadas. |

### Assessment

| Methodologies       | Competencies / Results           | Description  | Qualification |
|---------------------|----------------------------------|--|---------------|
| Laboratory practice | A9 B1 B2 B4 B5 B6<br>C3 C6 C7 C8 | Evaluarase o conxunto de prácticas entregado. Puntuarase a asistencia. | 30            |
| Objective test      | A9 A34 B1 B2 B4 B5               | Constará de un número de exercicios de igual peso                      | 70            |

### Assessment comments

A cualificación obtida nos traballos conservarase para a segunda oportunidade.  
Para superar a materia será imprescindible aprobar ambas as partes: os traballos tutelados e a proba obxectiva  
A asistencia a clase puntuará un 15% da nota

### Sources of information

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Félez Mindán, Jesús (2008). Ingeniería gráfica y diseño / Jesús Félez, M<sup>a</sup> Luisa Martínez. Madrid : Síntesis</li> <li>- Félez Mindán, Jesús (1996). Dibujo industrial / Jesús Félez, M<sup>a</sup> Luisa Martínez. Madrid : Síntesis</li> <li>- Martínez, María Luisa. (1996). Fundamentos de ingeniería gráfica / Jesús Félez [coordinador]; M<sup>a</sup> Luisa Martínez, José María Cabanellas, Antonio Carretero. Madrid : Síntesis</li> <li>- Gutierrez de Ravé Agüera (2002). Manual para la representación e interpretación de planos de instalaciones industriales . Córdoba : [Universidad de Córdoba, Escuela Politécnica Superior</li> <li>- Crespo Ganuza, José J. (2003). Dibujo Eléctrico. Navarra: Idazluma</li> </ul> |
| <b>Complementary</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gonzalo Gonzalo, Joaquín (2003(2010 imp)). Croquización. San Sebastian : Donostiarra</li> <li>- Arranz, Alberto (2012). Autocad práctico. Vol I, II, III (nivel básico, medio y avanzado). San Sebastian : Donostiarra</li> <li>- Ramos Barbero, Basilio (2006). Dibujo técnico / Basilio Ramos Barbero, Esteban García Maté. Madrid : AENOR</li> <li>- Oñartechevarria, Jorge Alonso (2011). Manual practico Solid Edge ST4. Vizcaya</li> <li>- Pérez Manzano, Aitor; Rodríguez Gandía, Enara (2014). Manual Practico NX9 CAD. Vizcaya</li> <li>- Auria Apilluelo, José M. (2000). Dibujo Industrial. Conjuntos y despieces. Madrid: Paraninfo</li> </ul>  |

### Recommendations

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

Expresión Gráfica/770G02005  
Tecnoloxías de Fabricación/770G02015

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

Renewable Energies/770G01031  
Electric and Industrial Installations/770G01032  
Electric Installations low voltage/770G02022



Subjects that continue the syllabus

Technical Office/770G02034

Final Degree Project/770G02045

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.