



Teaching Guide				
Identifying Data				2022/23
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	Optional	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	
Code	Study programme competences
A9	Capacidade de visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva 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.
C2	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C5	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C6	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C7	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		
	Adquire coñecementos sobre normalización e convencionais utilizados no Debuxo Técnico.	A9	B2
Valora a normalización como convencionais idóneo para simplificar, non só a produción senón tamén a comunicación, dándolle a esta un carácter universal.		B2 B5	C5
Croquiza e debuxa con CAD correctamente calquera peza ou elemento de carácter industrial.	A34	B2 B4 B5 B6	C2 C6
Representa e interpreta planos e esquemas de instalacións industriais	A34	B1 B2 B4 B6	C2 C5 C7



Contents	
Topic	Sub-topic
UNIDADE 1: NORMALIZACIÓN APLICADA AO DEBUXO INDUSTRIAL	1.1 INTRODUCCIÓN 1.2 LÍÑAS, LETRAS, ESCALAS E FORMATOS NORMALIZADOS 1.3 REPRESENTACIÓN DE CORPOS. VISTAS NORMALIZADAS. CROQUIZACIÓN 1.4 CORTES E SECCIÓNS 1.5 ACOTACIÓN 1.6 REPRESENTACIÓN DE ROSCAS 1.7 ESTADOS SUPERFICIAIS 1.8 TOLERANCIAS DIMENSIONAIS 1.9 TOLERANCIAS XEOMÉTRICAS 1.10 DEBUXO DE CONXUNTO E DESPIECE 1.11 DESIGNACIÓN NORMALIZADA DE MATERIAIS 1.12 UNIÓNS DESMONTABLES 1.13 UNIÓNS FIXAS 1.14 RESORTES 1.15 ENGRANAJES 1.16 RODAMIENTOS
UNIDADE 2: DEBUXO DE INSTALACIÓNS INDUSTRIAIS.	2.1 INSTALACIÓNS CON TUBERÍAS 2.2 INSTALACIÓNS NEUMÁTICAS 2.3 INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS EN EDIFICACIÓN 2.4 CIRCUITOS DE GOBERNO DE MOTORES 2.5 CIRCUITOS ELECTRÓNICOS 2.6 DEBUXO NA CONSTRUCCIÓN
UNIDADE 3: INTERPRETACIÓN DE PLANOS Y ESQUEMAS DE INSTALACIONES Y EQUIPOS INDUSTRIALES	3.1 INSTALACIÓNS CON TUBERÍAS 3.2 INSTALACIÓNS NEUMÁTICAS 3.3 INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS EN EDIFICACIÓN 3.4 CIRCUITOS DE GOBERNO DE MOTORES 3.5 CIRCUITOS ELECTRÓNICOS 3.6 DEBUXO NA CONSTRUCCIÓN
UNIDADE 4: APLICACIÓNS DE DESEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR	4.1 DESEÑO MECÁNICO 3D _ 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 _ Operacións 3D: Introducción. Pasos básicos para crear unha operación base. Comandos de operación base. Operacións de eliminado de material. Buracos e Roscados _ 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. - 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 4.2 MODELADO 3D DE EDIFICACIÓN MEDIANTE TECNOLOXÍA BIM _ Modelado 3D de Arquitectura _ Modelado 3D de instalacións (MEP)



Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A34 B2 B6 C5	14	14	28
Collaborative learning	B1 B2 B4 B5 C5 C6	18	36	54
Seminar	A9 B1 B5 C2 C5 C6 C7	7	14	21
Laboratory practice	A9 B1 B2 B4 B5 B6 C2 C5 C6 C7	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	A materia impartirase en módulos teórico-prácticos de 1.5 horas. 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. Cada Tema iniciarase coa exposición do profesor, que axudará ao estudante a extraer os conceptos máis relevantes, marcando os obxectivos perseguidos. Introduciranse os aspectos teóricos imprescindibles para fundamentar os contidos prácticos, que deberán prevalecer.
Collaborative learning	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: - Xestione, seleccione e sexa capaz de sintetizar a información que necesite. - Coñeza a normativa vixente que haberá de ter en conta no traballo profesional de enxeñaría. - Aplique os seus coñecementos teóricos á representación de pezas ou instalacións industriais - Desenvolver e potenciar nos estudantes habilidades de comunicación, procura de información, resolución de problemas.
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 Collaborative learning Guest lecture / keynote speech 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	Description	Qualification
Laboratory practice	A9 B1 B2 B4 B5 B6 C2 C5 C6 C7	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

### 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>- Oñartechevarría, 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> <p>&lt;br /&gt;</p>

### 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.