



Teaching Guide				
Identifying Data				2017/18
Subject (*)	Engineering Drawing	Code	770G01005	
Study programme	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	First	FB	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Industrial			
Coordinador	Insua Cabanas, Maria Mercedes	E-mail	mercedes.insua@udc.es	
Lecturers	Fernandez Ibañez, Maria Isabel Insua Cabanas, Maria Mercedes	E-mail	isabel.fibanez@udc.es mercedes.insua@udc.es	
Web				
General description	<p>A área de coñecemento de Expresión Gráfica, susténtase sobre dous grandes alicerces, por unha banda os fundamentos xeométricos, que permiten a concepción e visualización das formas e dimensións e por outra, a Normalización, que facilita o intercambio de información técnica a través da linguaxe gráfica.</p> <p>Debe engadirse ademais, que en a actualidade, a área de Expresión Gráfica en a Enxeñaría, non é exclusivamente unha ferramenta ao servizo doutras áreas ou disciplinas e que o seu porvir está irremisiblemente marcado por o computador. Isto ultimo está a obrigar a modificar o contido dos ensinos, con o fin de adaptalas a a nova situación, sen esquecer, por suposto, como xa mencionamos, as técnicas tradicionais.</p> <p>O computador está a afectar a os contidos curriculares de a disciplina en un sentido moi amplo. E deste xeito o CAD converteuse en o elemento reformador por excelencia, pero non é o único, pois simultaneamente estase producindo unha transformación radical en os procesos industriais, dentro de a denominada Enxeñaría de procesos en os sistemas de CAD, de modo que esta contorna de produción virtual permite crear, visualizar, simular e optimizar os procesos e os medios de produción..</p> <p>Pódense confeccionar maquetas electrónicas dinámicas do conxunto, definir traxectorias de inserción e de extracción de pezas e validar os procesos de mantemento antes de fabricar o primeiro prototipo. É posible tamén mellorar a calidade de a fabricación e asegurar que as pezas de fabriquen conforme a a intención de concepción, prevendo o impacto das tolerancias e a secuencia de ensamblaje do produto. E todo iso, utilizando simplemente o modelo de CAD de referencia.</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 descritiva como mediante as aplicacións de deseño asistido por ordenador.
B1	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.
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.



Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Domina a resolución dos problemas gráficos que poden suscitarse na Ingeniería	A9	B1	C3
Desenvolve destrezas e habilidades que permitan expresar con precisión, claridade e objetividade solucións gráficas	A9	B1 B4 B5 B6	C3
Adquire a capacidade de abstracción para poder visionar un obxecto desde distintas posicións do espazo	A9	B5	C3

Contents	
Topic	Sub-topic
TECNICAS DE DESENVOLVEMENTO DE VISIÓN ESPACIAL INSTRUMENTOS DE DEBUXO	1.- Instrumentos Tradicionais de debuxo. 2.- Medios de reprodución e arquivo. 3.- Instrumentos informáticos: periféricos de entrada -teclado, rato, comprimido dixitalizador, escáner, etc- periféricos de saída -monitores, impresoras, trazadores,etc. -
TECNICAS DE DESENVOLVEMENTO DE VISIÓN ESPACIAL. NORMATIVA BÁSICA	1.- Formatos. Regras de xeración. 2.- Series de formatos. 3.- Marxes, recadro e marcas de centrado. 4.- Pregadura de planos para arquivadores A4. 5.- Reprodución e arquivado de planos. 6.- Escalas. Obxecto, definición e tipos. 7.- Escalas normalizadas. 8.- Escalímetros.
TECNICAS DE DESENVOLVEMENTO DE VISIÓN ESPACIAL. INTRODUCCIÓN AOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN	1. -Proxeccións e as súas clases. 2. -Fundamentos dos diferentes sistemas. 3. -Sistema diédrico. 4. -Sistema de planos acoutados. 5. -Sistemas axonométricos. 6. -Sistema cónico. 7. -Vantaxes e inconvenientes de cada sistema
GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. NORMATIVA BÁSICA II	1.- Rotulación. Obxecto. 2.- Rotulación normalizada. 3.- Caixa de datos e lista de pezas. 4.- Liñas normalizadas. 5.- Tipos de liñas. 6.- Aplicacións dos distintos tipos de liñas.
GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. FUNDAMENTOS. REPRESENTACIÓN DO PUNTO E A RECTA	1. -Xeneralidades. 2. -Representación do punto 3. -Posicións particulares. 4. -Terceira proxección 5. -Representación da recta. 6. -Puntos notables da recta. Visibilidade. 7. -Posicións particulares das rectas



GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. REPRESENTACIÓN DO PLANO	<ol style="list-style-type: none">1. -Representación do plano2. -Posicións particulares.3. -Formas de definir un plano.4. -Rectas notables.5. -Pertenza de punto e recta.6. -Situación dunha figura plana
GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. INTERSECCIÓNS	<ol style="list-style-type: none">1. -Intersección recta plano.2. -Intersección de dous planos. Caso xeral3. -Casos particulares de intersección de planos.4. -Aplicacións.
GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. PARALELISMO E PERPENDICULARIDADE	<ol style="list-style-type: none">1. -Rectas paralelas. Caso xeral2. -Rectas paralelas. Casos particulares.3. -Planos paralelos. Caso xeral4. -Planos paralelos. Casos particulares.5. -Recta paralela a un plano.6. -Plano paralelo a unha recta.7. -Perpendicularidade entre rectas. Teorema das tres perpendiculares.8. -Recta perpendicular a un plano.9. -Plano perpendicular a unha recta.10. -Perpendicular común a dúas rectas que se cruzan.11.- Aplicacións.
GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. DISTANCIAS	<ol style="list-style-type: none">1. -Distancia entre dous puntos.2. -Distancia dun punto a un plano.3. -Distancia dun punto a unha recta.4. -Distancia entre rectas paralelas.5. -Distancia entre planos paralelos.6. -Distancia entre dúas rectas que se cruzan.7. -Aplicacións
GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. ABATEMENTOS, ÁNGULOS E FIGURAS PLANAS	<ol style="list-style-type: none">1. -Concepto e obxecto dos abatementos.2. -Abatemento dun punto dun plano sobre os planos de proxección.3. -Abatemento dunha recta dun plano.4. -Abatemento dunha figura plana. Relación de afinidade.5. -Problema inverso do abatemento.6. -Aplicacións prácticas, -polígonos, circunferencias, etc. -7. -Ángulo entre dúas rectas.8. -Ángulo recta-plano.9. -Ángulo entre dous planos.10. -Casos particulares: recta e P.proy., Plano e PÁX. Proy.11. -Diedros que forma un plano cos de proxección.12. -Plano dado polos seus ángulos cos planos de proxección.
GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. XIROS	<ol style="list-style-type: none">1.- Concepto e obxecto dos xiros.2.- Xiro dun punto ao redor dun eixe ortogonal aos Planos de Proxección.3.- Xiro dunha recta ao redor dun eixe ortogonal aos Planos de Proxección.4.- Xiro dun plano ao redor dun eixe ortogonal aos Planos de Proxección.5.- Aplicacións dos xiros. -Desenvolvemento de superficies reguladas-



GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. CAMBIOS DE PLANO	<ol style="list-style-type: none">1.- Concepto e obxecto dos cambios de plano.2.- Novas proxeccións dun punto, tras o cambio dun plano de proy.3.- Invariantes ao realizar un cambio de plano -horiz. Ou vert.-.4.- Novas proxeccións dunha recta ao cambiar un plano de proy.5.- Novas trazas do plano ao cambiar un plano de proy.6.- Aplicacións dos cambios de planos. -Sección plana de superficies-.
GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. REPRESENTACIÓN DE SUPERFICIES. POLIEDROS	<ol style="list-style-type: none">1.- Superficies; definición, clasificación.2.- Representación. Contorno aparente.3.- Poliedros. Xeneralidades.4.- Visibilidade, partes vistas e ocultas.5.- Seccións planas.6.- Intersección dunha recta cun poliedro.
GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. SUPERFICIES RADIADAS	<ol style="list-style-type: none">1.- Definición, xeración e representación.2.- Planos tanxentes.3.- Seccións planas. Homoloxías.4.- Intersección con rectas.
GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. SISTEMAS AXONOMÉTRICOS. PERSPECTIVA ISOMÉTRICA	<ol style="list-style-type: none">1.- Fundamentos.2.- Perspectiva normalizada.3.- Representación da circunferencia.4.- Perspectiva isométrica de corpos xeométricos e pezas industriais.
GEOMETRIA METRICA E DESCRIPTIVA. PERSPECTIVA CABELEIRA	<ol style="list-style-type: none">1.- Introducción. Axonometría oblicua. Características da representación.2.- Escalas e coeficientes.3.- Representación do punto, recta e plano.4.- Perspectiva cabeleira normalizada.5.- Representación da circunferencia.6.- Perspectiva caballera de corpos xeométricos e pezas industriais.
DEBUXO ASISTIDO POR ORDENADOR. INTRODUCCIÓN AO CAD	<ol style="list-style-type: none">1.- Introducción ao programa.2.- O editor de debuxo.3.- Procedementos de entrada de datos e ordes.4.- Xestión dos debuxos.5.- Aplicacións.
DEBUXO ASISTIDO POR ORDENADOR. COMANDOS BÁSICOS DE DEBUXO DE ENTIDADES	<ol style="list-style-type: none">1.- Debuxo de liñas.2.- Debuxo de circunferencias.3.- Debuxo de arcos.4.- Comandos básicos de edición.5.- Aplicacións.
DEBUXO ASISTIDO POR ORDENADOR. AXUDAS AO DEBUXO	<ol style="list-style-type: none">1.- Visualización de entidades.2.- Sistemas de coordenadas.3.- Modos de referencia a entidades.4.- Aplicacións.
DEBUXO ASISTIDO POR ORDENADOR. COMANDOS BÁSICOS DE MODIFICACIÓN DE ENTIDADES I	<ol style="list-style-type: none">1.- Alonga e recorta.2.- Trazado de entidades equidistantes.3.- Arquivos de tipos de liña.4.- Cambio de propiedades de entidades. Cor, capa, tipo de liña.5.- Aplicacións



DEBUXO ASISTIDO POR ORDENADOR. COMANDOS BÁSICOS DE MODIFICACIÓN II	<ol style="list-style-type: none"> 1-Xira 2-Despraza 3-Copia 4- Matriz rectangular e polar 5- Estira 6- Parte 7- Simetría 8- Lonxitude 9- Empalme e chafrán 10- Divide e gradúa
INTRODUCCION Á NORMALIZACION. ANOTACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Terminoloxía. 2.- Axustes para anotación segundo normas UNE. 3.- Creación de estilos de anotación. 4.- Anotación lineal, aliñada, raios, círculos e ángulos. 5.- Anotación continua e a liña base. 6.- Modificación de cotas. Actualización de estilo. 7.- Aplicacións
DEBUXO ASISTIDO POR ORDENADOR. CAPAS, BLOQUES Y ATRIBUTOS	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Creación e xestión de capas. 2.- Creación e xestión de bloques. 3.- Modificación dun bloque. Redefinición. 4.- Atributos, modos e ordes. 5.- Aplicacións.
SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA. REPRESENTACIÓN MEDIANTE O SISTEMA DE VISTAS	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Definicións. 2.- Elección da posición do obxecto. 3.- Elección das vistas e os planos de proxección. 4.- Vistas necesarias para representar unha peza. 5.- Representación por tres vistas. 6.- Representación por dúas vistas. 7.- Representación por unha vista. 8.- Lectura de vistas. 9.- Disposición e comparación de vistas normalizadas no sistema europeo e americano. 10.- Croquización
SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA. PRINCIPIOS GENERALES DE ANOTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Obxecto da anotación. Definición. 2.- Elementos empregados na anotación. 3.- Símbolos empregados para acoutar. 4.- Regras e principios de anotación. 5.- Anotación de círculos, ángulos, cordas e ángulos.
SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA. CORTES E SECCIÓNS	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Finalidade dos cortes. Definición. 2.- Mecánica de execución dun corte. Elección e indicación do plano. 3.- Representación do corte. 4.- Raiado da sección cortada. 5.- Clasificación de cortes, segundo planos de corte: Total, medio corte, parcial, múltiple, paralelo, angular ou quebrado. 6.- Representacións especiais: Roturas, penetracións e pezas simétricas. 7.- Aplicacións.

Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
-----------------------	------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-------------



Introductory activities	B1 B4	0.25	0	0.25
Oral presentation	B6 C3	21	31.5	52.5
Objective test	A9 B1 B5	2	20	22
Seminar	A9 B5	9	15.75	24.75
Laboratory practice	B5 B6	9	13.5	22.5
Problem solving	B5 C3	10	17.5	27.5
Personalized attention		0.5	0	0.5

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Introductory activities	Enquisa a fin de coñecer as competencias, intereses e/ou motivacións que posúe o alumnado para o logro dos obxectivos que se queren alcanzar, vinculados a un programa formativo. Con ela preténdese obter información relevante que permita articular a docencia para favorecer aprendizaxes eficaces e significativos, que partan dos saberes previos do alumnado.
Oral presentation	A materia impartirase en módulos teórico-prácticos de 1.5 horas. Con anterioridade ao día en que se imparta a materia, indícanse a relación dos coñecementos previos necesarios e o resumo dos conceptos sobre os que se traballará, proporcionando a información bibliográfica correspondente. Cada Tema iníciase coa exposición do profesor, que axudará o estudante a extraer os conceptos máis relevantes, marcando os obxectivos perseguidos. Introduciranse os aspectos teóricos imprescindibles para fundamentar os contidos prácticos, que deberán prevalecer. O alumnado e profesorado interactúan dun modo ordenado, propoñendo cuestións, facendo aclaracións e expoñendo temas, traballos, conceptos, principios de forma dinámica.
Objective test	A proba terá carácter fundamentalmente práctico e consistirá na resolución dun número determinado de problemas.
Seminar	Traballos, talleres dirixidos en grupos moi reducidos.
Laboratory practice	Traballos realizados empregando técnicas de CAD
Problem solving	- Aplicación de conceptos mediante unha serie de exercicios prácticos previamente resoltos. - Exercicios sobre o tema, que os estudantes resolverán en clase, axudados polo profesor. - Realización doutros exercicios fóra da aula, propostos para a auto-avaliación dos alumnos, e a asimilación de contidos. O profesor fará de guía para o traballo, eminentemente persoal do estudante, o que implica proporcionar información bibliográfica abonda e unha maior dedicación a titorías por parte do estudante. Aplicarase a informática gráfica, nas partes correspondentes

Personalized attention	
Methodologies	Description



<p>Oral presentation Laboratory practice Seminar Problem solving</p>	<p>Se a acción educativa se produce nun contexto de relación entre persoas, na titoría esta relación humana recobra o seu sentido e é un dos seus compoñentes máis característicos.</p> <p>Así a titoría se converte nunha acción de axuda, comprometida co estudante e que o profesor desenvolve, paralelamente á súa función de instrución.</p> <p>Mediante a acción tutorial preténdese:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A adaptación e integración dos estudantes no grupo de clase, e no conxunto da dinámica universitaria. - Favorecer a motivación. - Individualizar o proceso de ensino - aprendizaxe, adaptándoo ás posibilidades e limitacións reais de cada estudante ou grupo de estudantes. - Coordinar o proceso avaliador dos estudantes e valorar o rendemento académico. <p>O a acción educativa prodúcese nun contexto de relación entre persoas, na titoría esta relación humana recobra o seu sentido e é un dos os seus compoñentes máis característicos.</p> <p>Así a titoría se converte nunha acción de axuda, comprometida co estudante e que o profesor desenvolve, paralelamente á súa función de instrución.</p> <p>Mediante a acción tutorial se pretende:- A adaptación e integración dos estudantes no grupo de clase, ou en conxunto da dinámica universitaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Favorecer a motivación. - Individualizar ou proceso de ensino - aprendizaxe, adaptándoo ás posibilidades e limitacións reais de cada estudante ou grupo de estudantes. - Coordinar ou proceso avaliador dos estudantes e valorar o rendemento académico.
--	--

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A9 B1 B5	<p>A proba terá carácter práctico e consistirá na resolución dun número determinado de exercicios, que deberán cubrir un amplo abano de conceptos, tratando de eliminar a posibilidade de que a súa resolución se deba a unha &quot;idea feliz.&quot;</p> <p>Aínda que a calidade da delineación non sexa o primeiro obxectivo das clases, xa que en ningún modo tratamos de formar delineantes, debe esixirse unha presentación coidada en cada exercicio. O que debe incluír; limpeza, claridade, correcta utilización dos diferentes tipos de liña, rotulación lexible, simulación de espesores co lapis, emprego de escalas normalizadas, etc.</p>	70
Seminar	A9 B5	<p>Co fin de preparar aos alumnos nunha aprendizaxe autónoma, guiada sempre polo profesor, fórmase a realización de traballos, Los obxectivos perseguidos son, entre outros, que o alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Implíquese directamente na súa formación, asumindo o profesor o papel de &quot;guía&quot;. . 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 industriais ou elementos cotiáns. . Desenvolver e potenciar nos estudantes habilidades de comunicación, busca de información, resolución de problemas e traballo en equipo. 	30



Assessment comments

Sources of information

Basic	<ul style="list-style-type: none">- Fález, J., Matínez, M.L. ((2002)). Dibujo Industrial. Síntesis. Madrid- Aenor ((2009)). Dibujo Técnico (CD Rom). Madrid- Clérigo Pérez ((2001)). Geometría Descriptiva. Asociación de Investigación. León.- Izquierdo Asensi, F. ((2000)). Geometría Descriptiva. Paraninfo. Madrid.- González Monsalve, M., Palencia Cortés, J. ((1992)). Geometría Descriptiva. Utrera Grafitres. Sevilla
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

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.