



DATOS IDENTIFICATIVOS

Expresión gráfica: Expresión gráfica

Materia	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	P52G382V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Feijoo Conde, Jorge			
Profesorado	Feijoo Conde, Jorge Garrido González, Iván Pérez Collazo, Carlos			
Correo-e	jfeijoo@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é formar ao alumno na temática relativa á Expresión Gráfica, ao obxecto de capacitarlle para o manexo e interpretación dos sistemas de representación máis empregados na realidade industrial e as súas técnicas básicas, introducirle ao coñecemento das formas, xeración e propiedades dos entes xeométricos máis frecuentes na técnica, incluíndo a adquisición de visión e comprensión espacial, iniciarlle no estudo dos aspectos de carácter tecnolóxico que inciden na Expresión Gráfica da Enxeñaría e introducirle racionalmente no coñecemento e aplicación da Normalización, tanto nos seus aspectos básicos como nos específicos. A materia desenvolverase de maneira que capacite ao alumno para o emprego indistinto de técnicas tradicionais e de novas tecnoloxías da información e comunicacións.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código			
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.		
B4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.		
B6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.		
C5	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.		
D2	Resolución de problemas.		
D6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.		
D9	Aplicar coñecementos.		
D17	Traballo en equipo.		

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer, comprender, e aplicar un conxunto de coñecementos sobre os fundamentos e normalización do debuxo de enxeñaría industrial, no seu concepto máis amplo, propiciando ao mesmo tempo o desenvolvemento da capacidade espacial	B3 B4	C5	D2 D6
Adquirir a capacidade para o razoamento abstracto e o establecemento de estratexias e procedementos eficientes na resolución dos problemas gráficos dentro do contexto dos traballos e proxectos propios da enxeñaría.	B3 B4	C5	D2
Utilizar a comunicación gráfica entre técnicos, por medio da realización e interpretación de planos de acordo coas Normas de Debuxo Técnico, implicando o uso das novas tecnoloxías.	B6	C5	D6 D9
Asumir unha actitude favorable cara á aprendizaxe permanente na profesión, mostrándose proactivo, participativo e con espírito de superación.	B4		D9

Traballar en equipo, desenvolvendo os coñecementos a base dun intercambio técnico/cultural crítico e responsable.	B4 B6		D9 D17
Resultado de aprendizaxe ENAAE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.1.- Coñecemento e comprensión das matemáticas e outras ciencias básicas inherentes á súa especialidade de enxeñaría, nun nivel que permita adquirir o resto das competencias do título [nivel de desenvolvemento (básico (1), axeitado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Axeitado (2)].	B3	C5	
Resultado de aprendizaxe ENAAE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Axeitado (2)].	B4	C5	D2 D9
Resultado de aprendizaxe ENAAE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e utilizar con criterio basees de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade [Básico (1)].	B6		
Resultado de aprendizaxe ENAAE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2.- Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade [Axeitado (2)].	B6		
Resultado de aprendizaxe ENAAE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Básico (1)].			D6 D9
Resultado de aprendizaxe ENAAE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade [Axeitado (2)].	B6		D9
Resultado de aprendizaxe ENAAE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito de enxeñaría e coa sociedade en xeral [Axeitado (2)].	B4		
Resultado de aprendizaxe ENAAE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas [Axeitado (2)].			D17

Contidos

Tema	
Bloque I. Xeometría descritiva. Tema 1. Introducción os sistemas de representación.	1.1. Proxectividade. 1.2. Sistema de planos acotados. 1.3. Sistema diédrico. 1.4. Sistema axonométrico. 1.5. Sistema cónico.
Bloque I. Xeometría descritiva. Tema 2. Sistema diédrico.	2.1. Principios xerais. 2.2. Representación de punto, recta, plano e corpo. 2.3. Distancias e verdadeira magnitude. 2.4. Interseccións. 2.5. Posicións relativas: Paralelismo, Perpendicularidade.
Bloque I. Xeometría descritiva. Tema 3. Sistema de planos acotados.	3.1. Punto, recta e plano. Recta de máxima pendente dun plano. 3.2. Interseccións. Tellados e cubertas. 3.3. Liñas, superficies e terreos. Xeneralidades e aplicacións.
Bloque I. Xeometría descritiva. Tema 4. Curvas de Enxeñaría.	4.1. Evolvente e evoluta. Trazado e Aplicacións. 4.2. Curvas de rodaxe: cicloide, epicicloide e hipocicloide. Trazado e Aplicacións.
Bloque II. Representación normalizada. Tema 5. Presentación - O debuxo técnico e a normalización.	5.1. A Expresión Gráfica. 5.2. A normalización no Debuxo Técnico. 5.3. Regulamento, especificación e norma. 5.4. Tipos de normas. 5.5. Normas básicas de Debuxo Técnico.
Bloque II. Representación normalizada. Tema 6. Fundamentos do debuxo técnico.	6.1. Visualización e representación de formas corpóreas. 6.2. Métodos de disposición de vistas. 6.3. Tipos de Vistas. 6.4. Cortes e seccións. 6.5. Outros convencionalismos: interseccións, pezas simétricas, vistas interrompidas, elementos repetitivos, detalles, etc.
Bloque II. Representación normalizada. Tema 7. Elementos e formas de acotación.	7.1. Principios xerais e normas elementais.. 7.2. Tipos de anotación. 7.3. Elementos de anotación. 7.4. Símbolos. 7.5. Disposición das cotas. 7.6. Indicacións especiais (radios, elementos equidistantes, etc.). 7.7. Sistemas de anotación. 7.8. Outras indicacións (cotas perdidas, especificacións particulares, etc.).

Bloque II. Representación normalizada.
Tema 8. Representación de elementos normalizados.

- 8.1. Elementos normalizados.
- 8.2. Representación de unións mecánicas.
 - Definición de unión *roscada.
 - Tipos de roscas.
 - Representación convencional de roscas.
 - Representación de unións remachadas.
- 8.3. Representación de unións *soldadas.
- 8.4. Representación de elementos mecánicos normalizados.
 - Peiraos e resortes.
 - Eixos e árbores.
 - Chavetas e acanaladuras.
 - Rodamentos.
 - Engrenaxes, cadeas e poleas.

Bloque II. Representación normalizada.
Tema 9. Representación de conxuntos.

- 9.1. Representación de conxuntos mecánicos.
- 9.2. Regras para a elaboración do debuxo de conxunto.
- 9.3. Referencia dos elementos.
- 9.4. Lista de pezas.
- 9.5. Designación normalizada de materiais.
- 9.6. Debuxo de despezamento.
- 9.7. Numeración de planos.

Bloque II. Representación normalizada.
Tema 10. Sistemas de tolerancias e acabados superficiais

- 10.1. Fundamentos e necesidade das tolerancias.
- 10.2. Tolerancias dimensionais e axustes.
- 10.3. Tolerancias normalizadas: notación UNE-ISO.
- 10.4. Tolerancias xeométricas.
- 10.5. Acabados e tratamentos de calidade superficial.

Bloque II. Representación normalizada.
Tema 11. Simbología e representacións esquemáticas.

- 11.1. Introducción e normativa de aplicación.
- 11.2. Características dos símbolos.
- 11.3. Clases de símbolos e códigos.
- 11.4. Símbolos normalizados.
- 11.5. Símbolos gráficos para esquemas.
- 11.6. Tipoloxía de esquemas segundo a súa natureza e aplicación.
- 11.7. Aplicacións prácticas das representacións esquemáticas na Enxeñaría.
 - Sistema eléctrico.
 - Sistema pneumático.
 - Sistema hidráulico.

Práctica 1 (CAD 3D)	Procedemento de deseño básico: do croquizado ao sólido.
Práctica 2 (CAD 3D)	Ferramentas de croquizado e modelado (I).
Práctica 3 (CAD 3D)	Ferramentas de croquizado e modelado (II).
Práctica 4 (CAD 3D)	Ferramentas de croquizado e modelado (III).
Práctica 5 (CAD 3D)	Conxuntos. Relacións de posición.
Práctica 6 (CAD 3D)	Xeración de planos.
Práctica 7 (CAD 3D)	Resolución de caso práctico
Práctica 8 (CAD 2D)	Formatos e xestión de arquivos. Configuración. Ferramentas de debuxo e modificación (I). Debuxo de liñas por coordenadas.
Práctica 9 (CAD 2D)	Ferramentas de debuxo e modificación (II). Referencia a obxectos e rastrexo.
Práctica 10 (CAD 2D)	Ferramentas de debuxo e modificación (III). Formatos de puntos e liñas.
Práctica 11 (CAD 2D)	Edición de capas. Formatos de textos e anotación. Escalado.
Práctica 12 (CAD 2D)	Presentación e trazado de planos. Croquizado 2D.
Práctica 13 (CAD 2D)	Bloques, atributos e referencias externas.
Práctica 14 (CAD 2D)	Resolución de caso práctico

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	42	48	90
Prácticas con apoio das TIC	28	28	56
Resolución de problemas	14	10	24
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	10	10
Seminario	25	7	32
Exame de preguntas de desenvolvemento	13	0	13

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	Sesión maxistral activa. Cada unidade temática será presentada polo profesor, complementada cos comentarios dos estudantes con base na bibliografía asignada ou outra pertinente.
Prácticas con apoio das TIC	Realizaranse prácticas en laboratorio informático que contempla o manexo de software CAD para a xeración de planos e despezamentos.
Resolución de problemas	Exporanse exercicios e/ou problemas que se resolverán de maneira individual ou grupal.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Ao longo do cuatrimestre realizarase un proxecto en grupo no que deberán colaborar todos e cada un dos membros do mesmo, achegando e complementando o coñecemento necesario para a súa consecución.
Seminario	Curso intensivo de 25 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Titorías grupais co profesor.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Seminario	Titorías grupais co profesor da materia. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Realizaranse ó longo do cuadrimestre dúas probas de seguimento, de carácter continuo, de curta duración, e que poderán incluír preguntas de razoamento, resolución de problemas, desenvolvemento de casos prácticos e preguntas de tipo test/cuestionario. As probas realizaranse, a proposta dos profesores, nos horarios máis adecuados dentro das clases presenciais da materia. A realización das dúas probas será obrigatoria e esixible para superar a materia (Porcentaxe sobre a cualificación final: 20% (10% cada proba)).	20	B3 B4 B6	C5	D2 D9
Prácticas con apoio das TIC	A avaliación do manexo de software CAD 2D/3D contéplase no 20% correspondente á metodoloxía de resolución de problemas e/ou exercicios, máis concretamente para a xeración de planos e despezamentos de conxuntos mecánicos.	0	B4 B6	C5	D2 D6 D9
Resolución de problemas	Durante o transcurso das clases en aula informática iranse propoñendo problemas de representación e despezamento de conxuntos mecánicos, mediante deseño asistido por computador, CAD, tanto 2D coma 3D. Valoraranse mediante dúas probas dentro das clases presenciais da materia (Porcentaxe sobre a cualificación final: 20% (10% cada proba)).	20	B4 B6	C5	D2 D6 D9
Aprendizaxe baseado en proxectos	Ao longo do curso, os alumnos realizarán un proxecto relacionado coa temática da materia. O proxecto irase desenvolvendo de modo paralelo ao temario da materia e cubrirá a maior parte dos aspectos reflectidos nela. O proxecto realizarase en pequenos grupos de alumnos que quedarán fixados durante as tres primeiras semanas de clase. A cualificación do proxecto terá dous elementos: 1) Entrega da memoria (75%): mesma nota para todos os integrantes do grupo. 2) Exposición final / presentación oral (25%): nota individual (según a defensa de cada alumno).	20	B3 B4 B6	C5	D2 D6 D9 D17

Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos. Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 posibles para poder superar a materia (Porcentaxe sobre a cualificación final: 40%)	40	B3 B4 B6	C5 D2 D9
---------------------------------------	--	----	----------------	----------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

A cualificación final determinarase a partir das cualificacións obtidas en:

1. Avaliación final, mediante exames realizados nas convocatorias e datas fixadas pola Universidade e o Centro.
2. Avaliación continua, mediante a valoración dos traballos prácticos e actividades propostas ao longo do curso.

Empregarase un sistema de cualificación numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos segundo a lexislación vixente (R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, B.O.E. nº 224 de 18 de setembro). A materia considerarase superada cando a cualificación do alumno sexa igual ou superior a 5,0 puntos.

Aqueles alumnos que non alcanzasen a nota mínima no exame final de Avaliación continua farán media ata unha puntuación máxima de 4,5 en Avaliación Continua.

Todos e cada un dos alumnos que non superasen a materia durante a primeira convocatoria teñen dereito novamente a acceder a un plan para recuperar a materia. O plan de recuperación consiste no dereito, xa adquirido, a realizar un novo exame, denominado extraordinario ou de segunda convocatoria, nas datas fixadas, cuxa cualificación substituirá á obtida previamente e, en caso de ser superior, computará para todos os efectos no cálculo da nota final.

COMPROMISO ÉTICO: Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas, a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspenso) na acta da convocatoria correspondente*, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

- IZQUIERDO ASENSI, F., **Geometría descriptiva I (Sistemas y perspectivas)**, 26ª edición, Grefol, 2008
- IZQUIERDO ASENSI, F., **Geometría descriptiva II (Líneas y superficies)**, 26ª edición, Grefol, 2008
- IZQUIERDO ASENSI, F., **Geometría descriptiva Superior y Aplicada**, 4ª edición, Paraninfo, 1996
- MAR ESPINOSA M. Y DOMÍNGUEZ M., **Expresión Gráfica y Diseño Asistido en Ingeniería**, Asociación de Ingeniería y Diseño Asistido, 2020
- MAR ESPINOSA M. Y DOMÍNGUEZ M., **Fundamentos de dibujo técnico y diseño asistido**, 1ª edición, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2010
- DOMÍNGUEZ, M., **Cuadernos de la UNED: doce ejercicios de dibujo y diseño de conjuntos resueltos y comentados**, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1998
- PÉREZ DÍAZ, J.L. Y PALACIOS CUENCA, S., **Expresión gráfica en la ingeniería**, Prentice Hall, 1998

Bibliografía Complementaria

- LEICEAGA BALTAR, X.A., **Normas básicas de dibujo técnico**, AENOR, 1994
- ALCAIDE MARZAL J., DIEGO MÁZ J.A. Y ARTACHO RAMÍREZ M.A., **Diseño de producto**, Universidad Politécnica de Valencia, 2001
- Asociación Española de Normalización (AENOR), **Normas UNE de Dibujo Técnico**, (versión en vigor), Ed. AENOR,
- AURIA J.M., IBÁÑEZ P. Y UBIETO P., **Dibujo Industrial. Conjuntos y despieces**, Thompson, 2000
- BRUSOLA F., CALANDÍN E., BAIXAULI J.J. Y HERNANDIS B., **Acotación funcional**, Tébar Flores, 1986
- CALANDÍN E., BRUSOLA F. Y BLANES J.G., **Prácticas de acotación funcional**, Tébar Flores, 1988
- COMPANY P.P., GOMIS J.M., FERRER I. Y CONTERO M., **Dibujo normalizado**, Servicio de publicaciones de la Universidad Polité, 1997
- COMPANY P.P., VERGARA M. Y MONDRAGÓN S., **Dibujo industrial**, Publicacions de la Universitat Jaume I, 2007
- CRESPO GAMUZA J.J. Y USTARROZ IRIZAR I., **Esquemas de instalaciones eléctricas en baja tensión: Problemas resueltos**, Ustarroz Irizar, 2003
- DONDIS D.A., **La sintaxis de la imagen. introducción al alfabeto visual**, 10ª edición, Gustavo Gili, 1992
- FÉLEZ J., MARTÍNEZ M.L., CABANELLAS J.M. Y CARRETERO A., **Fundamentos de ingeniería gráfica**, Síntesis, 1999
- GUIRADO J.J., **Introducción al dibujo de ingeniería: esquemas conceptuales básicos**, 3ª edición, Gamesal, 2001
- GUIRADO J.J., **Iniciación a la Expresión Gráfica en la Ingeniería: los fundamentos proyectivos de la representación**, Gamesal, 2003
- JIMÉNEZ I. Y CALAVERA C., **Sistema diédrico**, Paraninfo, 2011
- MIRA J.R., COMPANY P.P. Y GARCÍA J.M., **Ejercicios de dibujo técnico resueltos y comentados**, Servicio de publicaciones de la Universidad Polité, 1987

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Enxeñaría gráfica/P52G381V01304

Outros comentarios

Non existen requisitos previos para cursar a materia, aínda que se demanda que o alumno posúa un coñecemento de debuxo técnico e fundamentos de xeometría ao nivel esixido en Bacharelato.

Para o desenvolvemento correcto das clases prácticas e os seminarios recoméndase que o alumno dispoña dos útiles básicos de debuxo técnico: escuadra, cartabón, escalímetro, compás e lapis ou portaminas de durezas diferentes. Tamén sería aconsellable que o alumno dispuxese dun computador, con acceso a Internet e as aplicacións informáticas adecuadas.
