



DATOS IDENTIFICATIVOS

Enxeñaría gráfica

Materia	Enxeñaría gráfica			
Código	V12G380V01602			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Cerqueiro Pequeno, Jorge			
Profesorado	Cerqueiro Pequeno, Jorge López Pérez, Luis Pérez Vázquez, Manuel			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é a achega de métodos para resolver gráficamente problemas de enxeñaría, de modo que ao seu termo o alumno deberá: ☐ Coñecer e dispor de criterios fundamentados para a elección e aplicación de compoñentes normalizados. ☐ Coñecer as tecnoloxías CAD para o modelado xeométrico e a xeración de planos a partir deste. ☐ Ter capacidade para realizar análise do funcionamento dos mecanismos a partir das especificacións dos planos. ☐ Saber aplicar a xeometría na resolución de problemas de mecanismos, construcións e instalacións industriais. ☐ Posuír habilidades para crear e xestionar información gráfica relativa a problemas de enxeñaría mecánica.			

Competencias de titulación

Código	
A32	TM1 Coñecementos e capacidades para aplicar as técnicas de enxeñaría gráfica.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B14	CS6 Creatividade.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
TM1 Coñecementos e capacidades para aplicar as técnicas de enxeñaría gráfica.	A32
CT2 Resolución de problemas	B2
CT6 Aplicación da informática ao ámbito de estudo	B6
CS1 Aplicar coñecementos	B9
CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos	B10
CS6 Creatividade	B14
CP2 Razoamento crítico.	B16
CP3 Traballo en equipo.	B17

Contidos

Tema

6. Representación dunha construción industrial. Esquemas para conducións de fluídos e outras instalacións.	Representar mediante o programa CAD dispoñible unha pequena edificación do tipo nave industrial para albergar un taller ou pequena industria mecánica, con planos acoutados da estrutura metálica e os seus correspondentes detalles construtivos. Realizar a representación simbólica de diversas instalacións relevantes da nave: enerxía, fluídos, etc.
--	---

CONTIDOS TEORICOS

1. Introducción aos gráficos de enxeñaría	1.1. Tipos de gráficos en enxeñaría. Campos de aplicación. Gráficos para o deseño, a visualización e a comunicación. A linguaxe gráfica. 1.2. Sistemas gráficos. Tipos e estrutura dos ficheiros gráficos. Manexo da información. Xerarquías. Capas. 1.3. Modelos. Modelo xeométrico. 1.4. Asociatividade da información.
2. Representación de pezas e compoñentes mecánicos normalizados.	2.1. Normalización de valores. Designacións normalizadas. 2.2. Representación, anotación e designacións normalizadas para: Resortes, rodamientos e os seus accesorios, poleas. Información gráfica en planos de rodas dentadas. Curvas para o perfil dos dentes. 2.3. Outras formas de transmisión de movemento. 2.4. Axustes 2.5. Representación simbólica de mecanismos. 2.6. Criterios para selección e emprego de compoñentes normalizados.
3. Diagramas, Nomogramas e ecuacións empíricas.	3.1. Construcións gráficas empregadas en enxeñaría. 3.2. Escalas para as construcións gráficas. 3.3. Diagramas e Nomogramas. Gráficas volumétricas. 3.4. Representación gráfica de ecuacións empíricas. 3.5. Funcións de análises de datos.
4. Fundamentos dos gráficos por computador.	4.1. Transformacións xeométricas básicas. 4.2. Graficación de liñas: algoritmos básicos. 4.3. Curvas aproximadoras e interpoladoras: tipos e aplicacións. 4.4. Modelado xeométrico. Estrutura da información nos ficheiros CAD 2D e 3D. Entidades e modelos de sólidos / superficies / malla de arame / puntos. 4.5. Librerías gráficas. 4.6. Sistemas CAD para deseño mecánico orientados ao produto.
5. Especificación xeométrica de produtos.	5.1. Concepto de especificación xeométrica segundo ISO. 5.2. Cadeas de Normas. 5.3. Normas GPS fundamentais e globais 5.4. Matrices de Normas GPS Xenerais 5.5. Matrices de Normas GPS Complementarias. 5.6. Operacións de especificación. 5.7. Interpretación de especificacións xeométricas en base ás operacións para construílas.
6. Xestión da variabilidade; repercusión funcional das tolerancias. Análise e síntese de tolerancias.	6.1. A variabilidade asociada aos problemas de enxeñaría. 6.2. Variabilidade macro e micro xeométricas. 6.3. Tolerancias dimensionais e axustes. Especificación. 6.4. Tolerancias xeométricas. Especificación. 6.5. Referencias e sistemas de referencia. 6.6. Tolerancias de rugosidade superficial. Especificación. 6.7. Tolerancias estatísticas. Funcións de custo das tolerancias. 6.8. Análise de tolerancias e sínteses de tolerancias. 6.9. Combinación de tolerancias; repercusión da acumulación de tolerancias sobre o funcionamento e montaxe de mecanismos.
7. Concepción e representación de formas mecánicas elementais. Acotación orientada á función, a fabricación e o control do produto.	7.1. Formas construtivas para o deseño de pezas moldeadas, forxadas, conformadas e embutidas. 7.2. Funcións mecánicas elementais. 7.3. Análise das condicións de funcionamento nos mecanismos. 7.4. Acotación Funcional. Cadeas de cotas. 7.5. Acotación orientada ao proceso de fabricación. 7.6. Anotación orientada ao control de conformidade.
8. Sistemas CAD/CAE/CAM. Sistemas para adquisición de datos das xeometrías reais. Prototipado rápido.	8.1. Sistemas CAX. 8.2. Ferramentas CAD/CAM. 8.3. Ferramentas CAE no contexto da enxeñaría de deseño. 8.4. Realidade virtual: características e dispositivos. Aplicacións no campo da enxeñaría. 8.5. Dixitalización de formas. Proxectos de enxeñaría inversa. 8.6. Sistemas de prototipado rápido. 8.7. Formatos para o intercambio de información.

9. Representación de construcións e instalacións industriais.	9.1. Representación simbólica de estruturas. 9.2. Planos de detalle para estruturas metálicas. 9.3. Representación e anotación das unións soldadas. 9.4. Debuxos para calderería. 9.5. Símbolos e esquemas para circuitos oleohidráulicos e pneumáticos. 9.6. Símbolos e esquemas para conducións de fluídos.
10. Introducción ao deseño industrial.	10.1. Deseño. Tipos. O deseño industrial: produto, comunicación e imaxe corporativa. 10.2. Metodoloxías para o deseño. 10.3. Etapas do proceso de deseño. 10.4. A creatividade no proceso de deseño. 10.5. Valoración de alternativas de deseño. 10.6. DfX.
CONTIDOS DAS PRÁCTICAS	
1. Croquizado dun conxunto mecánico	Proporase a realización individual do croquizado dun conxunto mecánico, que incluíra elementos de transmisión e un elevado número de compoñentes normalizados. O proceso previo á realización do croquizado, consistente no seu estudo, procura de información e análise, realizarase por grupos de tres ou catro alumnos/as.
2. Modelado do conxunto anterior	Unha vez corrixida e devolta polo profesor a práctica anterior, realizarase o modelado das pezas e o ensamblado do conxunto mediante o programa CAD dispoñible no Laboratorio. Será un traballo Individual, aínda que se formarán grupos para as postas en común e aprendizaxe colaborativo.
3. Realización de planos en 2D	Partindo dos modelados anteriores, elaboraranse os planos de detalle e de conxunto do ensamblado, mediante o programa CAD dispoñible, contendo a lista de pezas e todas as especificacións necesarias (cotas, tolerancias macro e microgeométricas, indicacións especiais), que sexan necesarias para garantir un funcionamento óptimo do mecanismo ao que pertenza cada peza.
4. Representacións de calderería	Realizar o modelado sólido e representar os desenvolvementos para un elemento de calderería, con todas as especificacións dimensionais necesarias, empregando o programa CAD dispoñible.
5. Realización dunha memoria para análise de funcionalidade e intercambiabilidade	Realizarase unha análise crítica do deseño dos exercicios 1-4, que conteña unha previsión das condicións de funcionamento esperadas, baseada nas tolerancias aplicadas e o efecto combinado entre todas elas, e un estudo que reflicta como se poden reducir os custos das tolerancias a partir do efecto combinado de todas as que interveñen. Realizarase unha análise CAE dunha peza relevante do deseño. Todas as partes deste traballo serán documentadas con tanta información gráfica, da traballada no curso, sexa posible aplicar para unha mellor comprensión da memoria.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	39	65
Resolución de problemas e/ou exercicios	24	36	60
Metodoloxías integradas	5	5	10
Titoría en grupo	5	5	10
Outros	5	0	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Sesión maxistral activa. Cada unidade temática será presentada polo profesor empregando recursos audiovisuais, e será complementada cos comentarios que os estudantes realicen en base na bibliografía recomendada ou calquera outra na que sexa tratada esa parte do tema.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante as clases maxistras expóranse exercicios e/ou problemas que se resolverán parcial ou totalmente en clase, de maneira individual ou grupal, orientados a facilitar unha mellor comprensión da aplicación e utilidade práctica dos contidos de cada unidade temática, sempre coa orientación activa do profesor. Estes exercicios teñen ademais como finalidade o proporcionar unha orientación acerca dos contidos e obxectivos das clases de laboratorio.
Metodoloxías integradas	Realización de actividades que requiren a participación activa e a colaboración entre os estudantes.
Titoría en grupo	Realización de actividades de reforzo á aprendizaxe mediante a resolución tutelada de maneira grupal de supostos prácticos vinculados aos contidos teóricos da materia, durante os cales se poida valorar como o alumnado asocia os contidos teóricos ás diferentes etapas desenvolvidas para a análise e a resolución de cada problema.

Outros	ATENCIÓN PERSONALIZADA: Proposición e revisión de resultados de actividades de apoio á aprendizaxe de maneira individualizada ou en pequenos grupos de alumnos.
--------	---

Atención personalizada

Metodoloxías Descrición

Titoría en grupo	Revisión dos exercicios grupais propostos, analizando e comentando en grupo os erros e solucións alternativas.
------------------	--

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Realizaranse o número de probas de control que considere o profesor (como mínimo dous), en datas sinaladas, nas que será posible superar todas ou algunha das partes.	60
Resolución de problemas e/ou exercicios	As actividades prácticas a realizar corresponderanse co indicado no apartado de [Contidos Prácticos], e exorpanse para o seu desenvolvemento, resolución e posterior entrega ao profesor na data que en cada caso concreto indíquese. Cada actividade presentada avaliarase de acordo cos criterios que con anterioridade se indicasen, e será devolta con prontitude para que a aprendizaxe que achegue cada corrección poida ser incorporado ás actividades prácticas seguintes. O calendario para execución e presentación das actividades prácticas será coñecido ao comezo do curso.	40
Outros	Ademais o alumno poderá optar pola opción de EXAME FINAL nunha proba única da totalidade dos contidos, no que se poderán incluír probas de tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos. A cualificación máxima nesta modalidade será de 8 puntos.	0

Outros comentarios sobre a Avaliación

La evaluación continua incluirá todo el trabajo desarrollado de forma presencial o no presencial, de aquellas actividades individuales y grupales programadas. La asignatura se aprueba mediante la evaluación continua al alcanzar 5,00 puntos en cada una de las partes, sin necesidad de realizar el examen de la convocatoria oficial establecida por el centro.

Cuando en el proceso de evaluación continua queden partes pendientes, el alumnado se examinará de estas partes en el examen final, tanto de teoría como de prácticas, salvo en aquellos casos que el profesor considere la posibilidad de recuperarlas con un trabajo adicional o complementario de los anteriores. Las partes superadas se conservarán para la segunda convocatoria

En el examen final se examinarán del total de los contenidos de la asignatura quienes hayan renunciado a la modalidad de evaluación continua, y los que deseen cambiar la nota habiendo cursado la modalidad de evaluación continua.

Bibliografía. Fontes de información

AENOR, **Normas UNE diversas actualizadas**, AENOR,
Aguayo, F.; Soltero, V., **Metodología del Diseño Industrial. Un Enfoque desde la Ingeniería Concurrente.**, Ed. Rama,
Company, P.; Vergara, M.; Mondragón, S., **Dibujo Industrial**, Publicacions de la Universitat Jaume I,
Cordero, J.M.; Cortés, P., **Curvas y Superficies para Modelado Geométrico**, Ed. RA-MA,
Farin, G., **Curves and surfaces for computer aided geometric design**, Academic Press,
Félez, J.; Martínez, M. L., **Dibujo Industrial**, Síntesis, S.L.,
Félez, J.; Martínez, M.L., **Ingeniería Gráfica y Diseño**, Síntesis, D.L.,
Fischer, B. R., **Mechanical Tolerance Stackup and Analysis**, Marcel Dekker, Inc.,
Foley, J. D.; Van Dam, A.; Feiner, S. K.; Hughes, J. F.; Philips, R. L., **Introducción a la Graficación por Computadora**, Addison-Wesley Ib.,
García, M.; Alcaide, J.; Gómez, T.; Collado-Ruiz, D., **Fundamentos del diseño en la ingeniería**, UPV,
Giesecke F.E.; et al., **Technical Drawing with Engineering Graphics**, Prentice Hall (Pearson Education),
Gómez, S., **El Gran Libro de SolidWorks Office Professional**, Ed. Marcombo,
Hearn, D.; Baker, P., **Gráficos por computador**, Prentice Hall Hispanoamericana,
Jensen, C.; Helsel, J. D.; Short, D. R., **Dibujo y diseño en Ingeniería**, Mc Graw-Hill,
Molero, J., **Autocad 2010: Curso Avanzado**, Anaya Multimedia,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Traballo de Fin de Grao/V12G380V01991

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G380V01305
