



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistema para o deseño e desenvolvemento do produto

Materia	Sistema para o deseño e desenvolvemento do produto			
Código	V12G380V01934			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Galego			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Alegre Fidalgo, Paulino Pérez Vázquez, Manuel			
Correo-e	maperez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é orientar ao futuro profesional a partir do coñecemento, manexo e aplicación das ferramentas CAD integradas ao CAM/CAE, concibidas para o deseño e desenvolvemento do conxunto-produto. Outros obxectivos son: -Coñecer as ferramentas e tecnoloxías CAD orientadas ao conxunto-produto. -Comprender como se realiza a xestión do Ciclo de Vida de Produto na estrutura de datos da empresa. -Coñecer os Sistemas Expertos dispoñibles actualmente para deseño e fabricación integrados. -Adquirir habilidades no manexo de Sistemas de modelado de sólidos orientado ao grupo e no deseño paramétrico. -Adquirir criterio para seleccionar as tecnoloxías e ferramentas apropiadas en cada caso para o deseño asistido, a fabricación automatizada, a definición do produto, a súa comunicación e a enxeñaría inversa. -Adquirir conceptos e destrezas para xeración de planos e documentos a partir de xeometrías tridimensionais. -Coñecer e aplicar as técnicas creativas axeitadas para cada problema creativo.			

Competencias

Código	
B1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, na especialidade de Mecánica, que teñan por obxecto, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Xestión da información.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D14	CT14 Creatividade.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer as ferramentas e tecnoloxías CAD orientadas ao conxunto-produto.	B1	D10 D17
Comprender como se realiza a xestión do Ciclo de Vida do Produto na estrutura de datos da empresa.		D5
Coñecer os Sistemas Expertos dispoñibles actualmente para o deseño e fabricación integrados.		D9 D17

Adquirir habilidades no manexo de Sistemas de modelado de sólidos orientado ao grupo e no deseño paramétrico.		D14
Adquirir criterio para seleccionar as tecnoloxías e ferramentas apropiadas en cada caso para o deseño asistido, a fabricación automatizada, a definición do produto, a comunicación do produto e a enxeñaría inversa.		D2 D8 D14
Adquirir conceptos e destrezas para a xeración de planos e documentos a partir de xeometrías tridimensionais.	B1	D9
Nova		D9 D14

Contidos

Tema

1. O DESENVOLVEMENTO DE NOVOS PRODUCTOS	1.1 Conceptos, definicións e aspectos implicados. 1.2 O proceso de deseño. Etapas e características. 1.3 O ciclo de vida do produto. 1.4 A Interacción co entorno. 1.5 Socioloxía do produto. 1.6 Proceso de desenvolvemento e enxeñaría do produto. 1.7 Leis fundamentais do deseño. 1.8 Fases a nivel de macroestrutura e microestrutura.
2. METODOLOXÍA PROXECTUAL	2.1 Factores. 2.2 Especificacións do produto (EDPs). 2.3 Prego de condicións (PDC) 2.4 Deseño conceptual e deseño de detalle. 2.5 Documentación. 2.6 Validación.
3. TECNOLOXÍAS BASEADAS NO COMPUTADOR (CAx)	3.1 Tecnoloxías que interveñen nas distintas etapas da vida dun produto (CAx) 3.2 Tecnoloxías CAD 3.3 Tecnoloxías CAE 3.3.1 MEF 3.4 Tecnoloxías CAM
4. MODELOS E PROTOTIPOS	4.1 Tipos de Modelos. Clásicos, virtuais, realistas. 4.2 Modelos CAD 2D e 3D. Asociatividade na oinformación. 4.3 Modelos para o cálculo automatizado. 4.4 Validación do deseño. Simulacións / Testing.
5. TÉCNICAS CREATIVAS	5.1 Introducción. Principais técnicas creativas. 5.2 O Brainstorming e as súas variantes. 5.3 O TRIZ. 5.4 Pensamento lateral: técnicas de E. De Bono. 5.5 As analoxías e outras técnicas. 5.6 Aplicacións: sesións creativas. 5.7 Valoración de alternativas / conceptos.
6. ENXEÑARÍA CONCORRENTE	6.1 Introducción. 6.2 Características básicas 6.3 Criterios para un entorno concorrente. 6.4 Deseño e desenvolvemento de produto en entornos de enxeñaría concorrente e de enxeñaría distribuída.
7. XESTIÓN DA INFORMACIÓN NA EMPRESA. FORMATOS DE INTERCAMBIO.	7.1 Xestión da información gráfica e control de revisións. 7.2 Sistemas de Xestión de Datos do Produto (PDM). 7.3 Xestión do ciclo de vida do produto. Sistemas PLM. Topoloxías, estándares e alternativas de interconexión. 7.4 Formatos estándar para gráficos CAD. ACIS, IGES, STEP y XML. Limitacións e recomendacións. 7.5 A pirámide CIM na empresa. Niveis e fluxo de información gráfica.
8. DESPREGAMENTO DA FUNCIÓN DE CALIDADE (QFD)	8.1 Espectativas do cliente e calidade. 8.2 Análise funcional. O FAST. 8.3 Despregamento da función de calidade. 8.4 A casa da calidade. Elaboración da mesma.
9. DESEÑO PARAMÉTRICO	9.1 Concepto e características 9.2 Parámetros e relacións. 9.3 Táboas de datos. Familias de obxectos.
10. LINGUAXE DO PRODUTO E LINGUAXE OBXECTUAL	10.1 Linguaxe e percepción. 10.2 Elementos da linguaxe gráfico/visual. 10.3 Linguaxe do produto. 10.4 A forma. Leis da composición. 10.5 Función simbólica. Función pragmática. 10.6 O deseño gráfico.

11. DESEÑO, INNOVACIÓN E TRANSFERENCIA	11.1 Innovación e competitividade. 11.2 Estratexias competitivas. 11.3 A transferencia tecnolóxica. As IEBT. Spin off.
12. A XESTIÓN DO DESEÑO NA EMPRESA	12.1 O deseño na empresa. 12.2 Estratexias innovadoras. Novos desenvolvementos. 12.3 O deseño na organigrama da empresa. 12.4 Manual de xestión do deseño na empresa.
13. DOCUMENTACIÓN DOS DESEÑOS	13.1 Contidos da Memoria Descritiva. 13.2 Outros documentos. 13.3 Elementos normalizados. 13.4 Listas de pezas. 13.5 Información en soporte dixital (2D e 3D).
PRÁCTICAS. Desenvolvemento dun produto novidoso por etapas, con entregas sucesivas e a final. Entrenamento das ferramentas para o deseño.	1. PANORÁMICA ACTUAL: FERRAMENTAS. 2. SESIÓNS CREATIVAS. 3. ELECCIÓN DO PRODUTO A DESENVOLVER. 4. ELABORACIÓN DAS ESPECIFICACIÓNS DO PRODUTO. ANÁLISE FUNCIONAL. QFD. 5. CREACIÓN DE COMPOÑENTES E ENSAMBLAXE. ANÁLISE DA VARIABILIDADE. 6. ANIMACIÓN. SIMULACIÓNS. 7. AVALIACIÓN E SELECCIÓN DE OPCIÓNS. 8. PRESENTACIÓN DO PRODUTO. 9. DOCUMENTACIÓN E ENTREGA FINAL.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	39	65
Prácticas con apoio das TIC	24	36	60
Seminario	3	1	4
Traballo tutelado	1	15	16
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	1	0	1
Traballo	1	2	3

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Sesión maxistral con participación activa dos estudantes. Cada unidade temática será presentada polo profesor empregando os recursos audiovisuais apropiados e complementada cos comentarios e aportacións que os estudantes realicen en base á bibliografía recomendada ou ás ideas novas que poidan xurdir. Durante as clases maxistras proporánse exercicios a resolver parcial ou totalmente, de maneira individual ou grupal, orientados a facilitar a mellor comprensión dos contidos e métodos para o seu aproveitamento na práctica do deseño.
Prácticas con apoio das TIC	Realizarase un traballo práctico (TrP) consistente no desenvolvemento dun produto ao longo do curso, que require de horas na casa ademais do apoio das sesións creativas en grupo e das tutorías. O nivel de dificultade depende da elección do alumno en función da súa dispoñibilidade e ambición. Efectuaranse diversas entregas parciais e finalmente a documentación completa do produto. O traballo orientarase a creación dun produto novidoso, valorando o nivel creativo acadado. Todo o proceso estará coordinado polo profesor desde a elección inicial do traballo a realizar.
Seminario	Realización de actividades de reforzo mediante a resolución tutelada de maneira grupal ou individual de supostos prácticos vinculados á problemática en calquera das etapas no desenvolvemento do produto. Durante os cales poderá valorase a actitude e capacidade do alumnado para participar e achegar en cada fase do proceso
Traballo tutelado	Tanto o traballo principal como cada unha das súas fases transcorrerán en contacto permanente entre os membros de cada grupo e a coordinación do profesor.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	ATENCIÓN PERSOALIZADA - PLAN DE CONTINXENCIAS ----- Para todas as modalidades de docencia contempladas no Plan de Continxencias, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, sala virtual de profesor, etc.) baixo a modalidade de concertación previa do lugar virtual, data e hora.
Probas	Descrición

Traballo	No caso de curso presencial normal, o alumno disporá de atención personalizada cando o requira, tanto no modo presencial como mediante teléfono, e-mail ou a través de foros compartidos (FAITIC, onde ademais se ubicará o temario, enunciados e demais información en formato electrónico).
----------	---

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Presentación do tema por parte do profesor. Intervención e participación activa dos estudantes.	0	B1
Prácticas con apoio das TIC	Aspectos concretos do traballo. Creación e manipulación de modelos. Análise, síntese, avaliación e simulación	0	D2 D8 D9 D10 D14 D17
Traballo tutelado	Traballo a realizar durante o curso, individual ou en grupo, sobre o deseño e desenvolvemento dun produto	0	D2 D5 D8 D9 D10 D14 D17
Resolución de problemas e/ou exercicios	(T) Exame tipo test sobre do temario impartido ao longo do curso (40%). (TrT) Traballo teórico sobre dalgún tema curto ou aspecto concreto, a redactar e presentar (10%).	50	B1 D2 D9
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	(P) Informes de prácticas e partes do traballo entregarán, revisarán e avaliarán periódicamente	15	D10 D17
Traballo	(TrP) Traballo sobre o desenvolvemento dun produto, a desenvolver durante as sesións prácticas con apoio das tutorías.	35	D5 D8 D9 D17

Outros comentarios sobre a Avaliación

Cada parte cualificarase sobre 10. O aprobado por curso lógrase ao superar todas as partes. En caso de non superar algunha, gárdanse as partes aprobadas para a segunda convocatoria. Na vía do exame final, de teoría e práctica, para quen non superen a avaliación continua, cualificarase sobre 8 puntos.

Obtense a cualificación final por curso (CT) do modo seguinte:

$$CT = T*0,4 + TrT*0,10 + P*0,15 + TrP*0,35$$

T=Exame de teoría, preguntas obxectivas curtas, TrT=Informes/memorias/exposicións ou traballos curtos presentados na clase, P=Entregas prácticas periódicas, TrP=Traballo/proxecto de desenvolvemento dun produto a entregar ao final do curso.

O aprobado por curso, pola vía de avaliación continua, acádase obtendo unha cualificación total (CT) igual ou superior a 5 puntos, de acordo coa fórmula anterior, sempre que en cada parte se acade polo menos o 40% da súa respectiva valoración máxima.

As partes superadas (nota ≥ 5) conservaranse ata a convocatoria do mes de xullo.

Na data sinalada polo centro realizarase o exame final para quen non seguisen o sistema de avaliación continua, que comprenderá tanto á parte teórica (50%) como á práctica (50%). A cualificación obtida será a nota do curso, neste caso.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Boothroyd, G., et al., **Product Design for Manufacture and Assembly**, 0-8247-0584-x, 3ª, CRC Press, 2011

De Bono; E, **El Pensamiento creativo : el poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas**, 84-493-0069-X, Paidós, 1999

Ulrich K.T; Eppinger S.D, **Diseño y desarrollo e productos**, 978-607-15-0944-4, 5ª, MacGraw Hill Interamericana, 2013

Bibliografía Complementaria

De Fusco, R., **Historia del diseño**, 84-934626-2-4, Santa & Cole, 2005

Farrer Velázquez, F.; et al., **Manual de ergonomía**, 84-7100-933-1, 2ª, Mapfre DL, 1997

Gómez, S., **El Gran Libro de SolidWorks Office Professional**, 978-84-267-2173-0, 2ª, Marcombo, 2014

Ivñez, J.M., **La gestión del diseño en la empresa**, 84-481-2836-2, McGraw-Hill, 2000

Lawrence, K.L., **Ansys Workbench tutorial: structural & thermal analysis using Release 12.1**, 978-1-58503-580-9, Schroff, 2010

Mondelo, P.R; et al., **Ergonomía**, 84-8301-318-5, UPC, 2001

Osborn, A. F., **Imaginación aplicada : principios y procedimientos para pensar creando**, M. 1320-1960, 1ª-revisada, Velflex, 1960

Rehg, J.A & Kraebber, H.W., **Computer-integrated manufacturing**, 0-13-087553-8, Pearson Prentice Hall, 2004

Sanz, F., Lafargue, J., **Diseño Industrial. Desarrollo del producto**, 84-9732-076-x, Thomson (Ed. Paraninfo), 2002

Tassinari, R., **El producto adecuado**, 84-267-0951-6, Marcombo, 1992

Zaidi, A., **QFD. Despliegue de la función de calidad**, 84-7978-060-6, Díaz de Santos, 1993

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Traballo de Fin de Grao/V12G380V01991

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Enxeñaría gráfica/V12G380V01602

Deseño e comunicación de produto e automatización de elementos en planta/V12G380V01931

Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia. De xeito moi especial, recomendase ter superadas previamente as tres materias sinaladas no apartado anterior.

Plan de Continxencias

Descrición

Dada a incerteza na evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade establece unha planificación extraordinaria que se activará no intre en que as administracións e a propia institución o determinen, en función de criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, para garantir o ensino nun marco non presencial ou parcialmente presencial. A previsión destas medidas garante, no intre requirido, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz, posto que son coñecidas con anterioridade por estudantes e profesores a través da ferramenta DOCNET

De acordo coas instrucións recibidas da Vicerreitoría de Ordenación Académica e Docencia, deben contemplarse os tres escenarios enumerados a continuación, cos seus correspondentes niveis de continxencia:

ESCENARIO 1. Modalidade Presencial.

Toda a docencia desenvolverase de xeito presencial, tanto para clases teóricas como prácticas, da forma habitual contemplada na presente guía docente, similar aos cursos precedentes.

ESCENARIO 2. Modalidade Semipresencial

No caso da activación por parte das autoridades universitarias desta modalidade de ensino mixto, tal circunstancia suporía unha redución da capacidade dos espazos habitualmente empregados para o ensino na modalidade presencial, para o cal como primeira medida o centro comunicará aos profesores da materia a información relativa á nova capacidade autorizada para os espazos de ensino, de xeito que se poida proceder á reorganización das actividades formativas durante o resto do prazo. Cómpre sinalar que a reorganización a realizar dependerá do intre (durante o semestre) no que se active a devandita modalidade de ensino. A reorganización das ensinanzas efectuarase de acordo coa seguinte guía:

- Comunicación. Informarase a todos os estudantes da materia a través da plataforma FAITIC ou dos medios oportunos das condicións específicas nas que se levarán a cabo as actividades formativas e as restantes probas de avaliación ata rematar o semestre.
- Adaptación das titorías e atención persoalizada. As sesións de titoría poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas virtuais, foros FAITIC, etc.), previa concertación de data e hora, nas oficinas virtuais dos profesores.
- Actividades presenciais e non presenciais. Das restantes actividades para rematar o semestre, indicaranse aquelas

actividades formativas que poden realizar todos os estudantes de xeito presencial (priorizando na medida do posible as actividades prácticas) e as actividades de formación que se realizarán de xeito remoto (as clases teóricas son a miúdo as que menos reducen a súa eficiencia con esta modalidade), co propósito de planificar a súa realización efectiva.

d) Contidos e obxectivos de aprendizaxe. Os contidos e os obxectivos de aprendizaxe non serán modificados como consecuencia deste modo de ensino.

e) Programación do ensino. Mantéñense os horarios e o calendario das clases e das diferentes actividades da materia.

f) Bibliografía ou material adicional para facilitar a autoaprendizaxe. O profesorado proporcionará aos estudantes o material didáctico necesario para satisfacer as necesidades de apoio dos estudantes para a materia, segundo as circunstancias existentes en cada momento, a través da plataforma FAITIC.

g) Avaliación. De ser preciso o modo non presencial efectuaranse as probas equivalentes aos exames presenciais mediante a plataforma Moodle.

En canto ás ferramentas a empregar nas actividades formativas a desenvolver en modo non presencial, empregaranse as plataformas de Campus Remoto e FAITIC, que se poden complementar con outras solucións para atender necesidades específicas que xurdan ao longo do período.

ESCENARIO 3. Modalidade Non Presencial

No caso de que se active a modalidade de docencia totalmente non presencial (suspensión de todas as actividades de formación e avaliación presenciais), serán prioritarias as plataformas dispoñibles na Universidade de Vigo: Campus Remoto e FAITIC. As condicións da reorganización a realizar dependerán do momento ao longo do semestre no que se active a devandita modalidade docente. Tal reorganización das ensinanzas efectuarase de cordo coa seguinte guía:

a) Comunicación. Informarase aos estudantes a través da plataforma FAITIC ou dos medios dispoñibles das condicións específicas nas que se levarán a cabo as actividades de formación e as restantes probas de avaliación para rematar o semestre.

b) Adaptación e/ou modificación de metodoloxías de ensino. A pesar de que as metodoloxías de ensino están fundamentalmente concibidas para a modalidade de docencia presencial, considérase que esencialmente conservan a súa eficiencia nesta modalidade, polo que se propón o seu mantemento prestando especial atención ó seu correcto desenvolvemento.

c) Adaptación das titorías e atención persoalizada. As sesións de titorías realizaranse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, salas virtuais de profesores, etc.). No caso das salas virtuais é necesaria a concertación previa da data e hora.

d) Contidos a impartir e obxectivos de aprendizaxe. Salvo indicación contraria, non se modificarán os contidos a impartir nin os obxectivos de aprendizaxe como consecuencia desta modalidade docente.

e) Programación da docencia. Mantéñense os horarios das clases e os calendarios das diferentes actividades.

f) Avaliación. Non se modifica o número de probas nin as respectivas porcentaxes de puntuación nin as datas de realización das mesmas. Tales probas realizaranse empregando Faitic e Moodle.

g) Bibliografía e material adicional para facilitar a auto-aprendizaxe. O profesorado facilitará aos alumnos o material didáctico necesario para atender as necesidades de apoio aos estudantes na materia, segundo as circunstancias que concorran.
