



DATOS IDENTIFICATIVOS

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación

Materia	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación			
Código	V12G320V01603			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Diéguez Quintas, José Luís			
Profesorado	Areal Alonso, Juan José Diéguez Quintas, José Luís Fernandez Ulloa, Antonio Hernández Martín, Primo Pérez García, José Antonio			
Correo-e	jdieguez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Os obxectivos docentes de Fundamentos de Sistemas e Tecnoloxías de Fabricación, nos seus aspectos fundamentais e descritivos, céntranse no estudo e a aplicación de coñecementos científicos e técnicos relacionados cos procesos de fabricación de compoñentes e conxuntos cuxa finalidade funcional é mecánica, así como a avaliación da súa precisión *dimensional e a dos produtos a obter, cunha calidade determinada. Todo iso incluíndo desde as fases de preparación ata as de utilización dos instrumentos, as ferramentas, *utillaxes, equipos, máquinas ferramenta e sistemas necesarios para a súa realización, de acordo coas normas e especificacións establecidas, e aplicando criterios de optimización.			

Para alcanzar os obxectivos mencionados impartirase a seguinte temática docente:

- Fundamentos de *metrología *dimensional. Medida de lonxitude, ángulos, formas e elementos de máquinas.
- Estudo, análise e avaliación das tolerancias *dimensionales. Cadea de tolerancias. Optimización das tolerancias. Sistemas de axustes e tolerancias.
- Procesos de conformado de materiais mediante arranque de material, operacións, *máquinas, equipos e *utillaxe
- Procesos de conformado mediante deformación plástica, operacións, *máquinas, equipos e *utillaxe
- Procesos de conformado por moldeo, operacións, *máquinas, equipos e *utillaxe
- Procesos de conformado non convencionais, operacións, *máquinas, equipos e *utillaxe.
- Conformado de *polímeros, e outros materiais non metálicos, operacións, *máquinas, equipos e *utillaxe
- Procesos de unión e ensamblaxe, operacións, *máquinas, equipos e *utillaxe
- Fundamentos da programación de *máquinas con *CNC, utilizadas na fabricación mecánica.

Competencias

Código	
B3	CG3 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.
C15	CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	CT16 Razoamento crítico.

D17 CT17 Traballo en equipo.

D20 CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación	C15	D2	D3 D9 D10 D16 D20
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación	B3	C15	D2 D10
Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación	C15	D1	D2 D3 D8 D17
Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas *CAD/*CAM	B3	C15	D2 D8 D9 D16 D17 D20

Contidos

Tema	
UNIDADE DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN ÁS TECNOLOXÍAS E SISTEMAS DE FABRICACIÓN.	Lección 1. Introducción: obxectivos e contidos. Obxecto do ensino de Tecnoloxía Mecánica. Evolución histórica da fabricación e dos seus obxectivos. Clasificación dos procesos de fabricación.
UNIDADE DIDÁCTICA 2. *METROTECNIA.	Lección 2. Fundamentos de *metrología *dimensional. Introdución. Definicións e conceptos. O Sistema Internacional de Unidades. Magnitudes físicas que abarca a *Metrología *Dimensional. Elementos que interveñen na medición. Constitución dos instrumentos de medida en *Metrología *Dimensional. Clasificación dos métodos de medida. Os patróns. A cadea de *trazabilidade. Cadea de *calibración: transmisión da incerteza. Relación entre tolerancia e incerteza. Expresión da incerteza de medida en *calibración (resumido) Lección 3. Instrumentos e métodos de medida. Introdución. Clasificación dos instrumentos de medida. Patróns. Instrumentos de verificación. Patróns auxiliares. Patróns *interferométricos. Principios de *interferometría. Instrumentos de medida directa. Métodos e instrumentos de medida indirecta Lección 4. Medición por coordenadas. Medición por imaxe. Calidade superficial. Máquinas de Medición por Coordenadas. (*MMC). Concepto. Principios das *M.*M.*C. Clasificación das máquinas. Principais compoñentes das *M.*M.*C. Proceso a seguir para o desenvolvemento dunha medida. Sistemas de medición por imaxe. Calidade Superficial: principios. Métodos de medida da rugosidade. Parámetros de rugosidade

UNIDADE DIDÁCTICA 3.

PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL

Lección 5. Introducción ao conformado por arranque de material.

Movimentos no proceso de arranque de material. Ferramentas en o do proceso de arranque de material. Xeometría de ferramenta. Materiais de ferramenta. Mecanismo de formación da labra. Potencia e forzas de corte. Forzas de corte. Desgaste de ferramenta. Criterios de desgaste de ferramenta. Determinación da vida da ferramenta. Flúidos de corte.

Lección 6. *Torneado.

Descrición e clasificación de operacións de *torneado. Influencia da xeometría da ferramenta sobre o *torneado. Condicións de corte, tolerancias e acabado superficial no *torneado. Forza e potencia de corte no *torneado. Clasificación e descrición dos *tornos. Clasificación e normalización das ferramentas para o *torneado. Accesorios e *utillaxes de uso xeneralizado en operacións de *torneado.

Lección 7. *Fresado.

Descrición e clasificación das operacións de *fresado. Influencia da xeometría e condicións de utilización da ferramenta sobre o *fresado. Condicións de corte tolerancias e acabado superficial no *fresado. Forza e potencia de corte no *fresado. Clasificación e descrición das *fresadoras. Clasificación e normalización das ferramentas para o *fresado. Accesorios e *utillaxe de uso xeneralizado en operacións de *fresado.

Lección 8. Mecanizado de buracos e con movemento principal *rectilíneo.

Descrición e clasificación das operacións de mecanizado de buracos. Influencia da xeometría da ferramenta no mecanizado de buracos. Condicións de corte, tolerancias e acabado superficial no mecanizado de buracos..- *Taladradoras, *punteadoras e *mandrinadoras.- Características xerais dos procesos de mecanizado con movemento principal *rectilíneo. Condicións de corte, tolerancias e acabado superficial en procesos deste tipo. Máquinas ferramenta con movemento principal *rectilíneo. Ferramentas, accesorios e *utillaxes.

Lección 9. Conformado con *abrasivos.

Clasificación e descrición dos procesos de conformado con *abrasivos. Análise, características e selección das condicións de rectificado. Constitución e características das moas. Clasificación e normalización de produtos *abrasivos. Clasificación e características xerais das máquinas ferramenta para conformado con *abrasivos. Desgaste da moa. Clasificación e descrición das *rectificadoras. Accesorios e *utillaxes de uso xeneralizado en procesos deste tipo.

Lección 10. Procesos de mecanizado non convencionais.

Características e clasificación dos procesos non convencionais de conformado por eliminación de material. Campo de aplicación.- *Fresado químico.- Conformado *electroquímico. Conformado por ultrasóns.- *Oxicorte.- Conformado por feixe de electróns.- Conformado por arco de plasma. Conformado por raio láser. Conformado por chorro de auga.- *Electroerosión: aplicacións; principio físico; parámetros principais e a súa influencia; deseño de eléctrodos.

UNIDADE DIDÁCTICA 4.

AUTOMATIZACIÓN E XESTIÓN DOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.

Lección 11. Control Numérico de máquinas ferramenta.

Máquinas ferramenta para grandes series. Aspectos xerais, clasificación e características dos controis numéricos de máquinas ferramenta. Desprazamentos e *accionamientos en máquinas ferramenta con control numérico. Sistemas de referencia de eixos e movementos das máquinas ferramenta. Características de máquinas ferramenta con control numérico. Avaliación de beneficios e custos de utilización de máquinas ferramenta con control numérico. Programación manual de máquinas *hta. con Control Numérico. Programación automática de máquinas ferramenta con *C.*N.

UNIDADE DIDÁCTICA 5. PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIAIS EN ESTADO LÍQUIDO E *GRANULAR.	Lección 12. Aspectos xerais do conformado por *fundición de metais. Etapas no conformado por *fundición. Nomenclatura das principais partes do *molde. Materiais empregados no conformado por *fundición. Fluxo do fluído no sistema de alimentación. *Solidificación dos metais. Contracción dos metais. O *rechupe Procedemento de cálculo do sistema distribución de coada. Consideracións sobre deseño e defectos en pezas fundidas.. Lección 13. Procesos de *fundición. Clasificación procesos de *fundición. Moldeo en area. Moldeo en casca. Moldeo en *yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo ao CO2. Moldeo á cera perdida. Moldeo *Merplast. Moldeo en *molde permanente. *Fundición inxectada. Equipos e fornos Lección 14. Conformación materiais *granulares: *pulvimetalurgia. Características dos procesos *pulvimetalúrgicos.-. Pos metálicos: propiedades e aplicacións dos compoñentes do po metálico. Preparación, *compresión e *compactación do po. *Sinterización. Operacións de acabado. Lección 15. Tecnoloxía dos materiais plásticos e o seu procesamento. Propiedades industriais dos plásticos.- Métodos de procesar os plásticos: *Fundición, moldeo *rotacional, plásticos reforzados e *laminados, *extrusión, moldeo por inxección de aire, moldeo por inxección, moldeo por *compresión e por transferencia, *termoconformación, unión de materiais de plásticos.
UNIDADE DIDÁCTICA 6. PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.	Lección 16. Tecnoloxía do proceso de soldadura. Clasificación dos procesos de soldadura.- Soldadura branda e forte; aliaxes e *fundentes.- Soldadura por fusión de gas.- Forma de producirse; equipos; preparación de pezas; automatización.- Soldadura por arco eléctrico.- Soldadura por resistencia eléctrica.- Tipos; maquinaria; automatización.- Cálculo de cordóns.- Fabricación de pezas *soldadas. Lección 17. Procesos de unión e montaxe sen soldadura. Unións fixas por remachado e *roblonado.- Unións por adhesivos.- Unións *desmontables por *pernos ou parafusos.- Unión con *chavetas.- Unións con pasadores.- Unións por eixos estirados ou *nervados.- Unións de pezas por guías.- Unións por fricción.- Outros procesos de unión.
UNIDADE DIDÁCTICA 7. PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METAIS.	Lección 18. Aspectos xerais do conformado por deformación plástica. Deformación plástica, estados *tensionais e *fluencia.- Curvas de esforzo-deformación.- Factores que afectan á *fluencia.- Constancia do Volume.- Inestabilidade. Criterios de *fluencia en función das tensións principais: *Tresca, Von Mises.- Diferentes procesos Industriais de deformación plástica.- Procesos en frío e en quente.-Clasificación segundo as condicións do proceso: conformación total, *unidimensional, *bidimensional e libre. Lección 19. Procesos de *laminación e forxa. Descrición e clasificación dos procesos de *laminación. Equipos utilizados nos procesos de *laminación. Materiais empregados e Aplicacións. Tolerancias e superficies.- Descrición e clasificación dos procesos de forxa (con *martinete, por recalcado, en frío, *estampación, etc.).- Equipos e máquinas utilizados nos procesos de forxa. Materiais empregados e produtos obtidos por forxa e *estampación. Lección 20. Procesos de *extrusión e estirado. Descrición e clasificación dos procesos de *extrusión. Equipos e *maquinas utilizados nos procesos de *extrusión. Consideracións sobre o deseño e uso de útiles de *extrusión. Materiais empregados e produtos obtidos por *extrusión.- Descrición e clasificación dos procesos de estirado. Equipos utilizados nos procesos de estirado. Materiais empregados nos procesos de estirado. Características dos produtos obtidos nos procesos de estirado. Lección 21. Procesos de conformado da chapa. Xeneralidades e clasificación dos procesos de conformado da chapa. Procesos rotativos para o conformado de chapa. Parámetros tecnolóxicos do *cizallado da chapa. Procesos de corte. Características construtivas de *utillaxe para deformación de chapa. Técnicas de montaxe e ensamblaxe de chapas.

Práctica 1.- Utilización dos aparellos convencionais de *metrología
Medición de pezas utilizando pé de rei normal e de profundidades e *micrómetro de exteriores e interiores. Emprego de reloxo *comparador. Medicións directas con *goniómetro. Comprobación de superficies planas. Uso de calibres pasa/non pasa, regras, escuadras e calas patrón. Medición e comprobación de roscas. Realización de medicións *métricas e en unidades inglesas.

Práctica 2.-Medicións indirectas. Comprobación dun cono utilizando rodetes e un pé de rei, medición dunha cola de *milano utilizando rodetes, medición dos ángulos dunha dobre cola de *milano e medicións utilizando unha regra de seos.

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas. A práctica consiste en establecer un sistema de coordenadas e comprobar certas medidas dunha peza, utilizando unha máquina de medir por coordenadas, así como verificar certas tolerancias forma e posición.

Práctica 4.- Fabricación con máquinas ferramentas convencionais. Fabricación dunha peza empregando o torno, a *fresadora e o trade convencionais, definindo as operacións básicas e realizándoas sobre a máquina.

Práctica 5.- Selección de condicións de corte asistida por computador
Consiste na realización das follas de proceso de tres pezas utilizando programa de planificación de procesos asistida por computador

Práctica 6, 7 e 8.- Iniciación ao control numérico aplicadas ao torno e á *fresadora. Esta práctica consiste en realización un programa en *CNC utilizando un simulador, coas ordes principais e máis sinxelas; realizando ao final diversas pezas tanto no torno como na *fresadora da aula taller.

Práctica 9.- Soldadura. Coñecemento de diferentes equipos de soldadura eléctrica. *Soldeo de diferentes materiais empregado as técnicas de eléctrodo revestido, *TIG e *MIG.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	32.5	0	32.5
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Probas de tipo test	0	2	2
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	0	50	50
Outras	0	47.5	47.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	As clases teóricas realizaranse combinando as explicacións de lousa co emprego de vídeos e presentacións de computador. A finalidade destas é complementar o contido dos apuntamentos, interpretando os conceptos nestes expostos mediante a mostra de exemplos e a realización de exercicios.
Prácticas de laboratorio	As clases prácticas de laboratorio realizaranse en 9 sesións de 2 horas, salvo os alumnos do curso ponte que realizarán as prácticas nas 6 sesións que contempla o seu horario particular, en grupos de 20 alumnos máximo, e empregando os recursos dispoñibles de instrumentos e máquinas, combinándose coas simulacións por computador.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Atenderase aos alumnos no horario de *tutorías que se publique
Prácticas de laboratorio	Atenderase aos alumnos no horario de *tutorías que se publique
Probas	Descrición
Probas de tipo test	Atenderase aos alumnos no horario de *tutorías que se publique

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Probas de tipo test	PROBA TIPO A O carácter desta proba é escrita e presencial, é obrigatoria para todos os alumnos, con ou sen avaliación continua. Estará composta esta proba por 20 preguntas tipo test sobre os contidos teóricos e prácticos. A valoración de próbaa tipo test realizarase nunha escala de 6 puntos, o que representa o 60% da nota total, sendo necesario obter polo menos 2 puntos, para que xunto coas probas prácticas pódase obter polo menos 5 puntos e superar a materia A nota deste test obterase sumando 0,3 puntos por cada cuestión correctamente contestada e restaranse 0,1 puntos se a cuestión é resolta de forma incorrecta. As cuestións en branco non puntúan.	60	B3	C15	D1 D3 D8 D9 D10 D16
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	A asistencia a clases prácticas non é obrigatoria, pero será sempre materia de exame o nelas impartido. 1.- ALUMNOS CUALIFICADOS MEDIANTE AVALIACIÓN CONTINUA: Todos os alumnos en principio deberán seguir o procedemento de avaliación continua, salvo aqueles que expresamente renunciaren no prazo e forma que marque a escola. O profesor valorará o 40% da cualificación final, ata 4 puntos, mediante a realización de tres exercicios, centrados en contidos prácticos, que se exporán ao longo do cuadrimestre, da seguinte maneira: PROBAS TIPO *B: Dous probas tipo test a realizar no horario de clase, consistentes en 5 preguntas sobre a materia impartida ata o momento, cada pregunta correcta valerá 0,3 puntos e as incorrectas restarán 0,1 puntos. As cuestións en branco non puntúan. Cada proba será por tanto o 15% da nota final. PROBA TIPO *C: Unha proba escrita ou traballo a propor polo profesor ao longo do cuadrimestre. Esta proba valorarase cun máximo de 1 punto, o 10% da nota final. Estas notas sumaranse á cualificación de próbaa tipo test, para poder obter polo menos 5 puntos e superar a materia Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando a puntuación de próbalas tipos [A], [B] e [C]. 2.- ALUMNOS AOS QUE SE LLES HAIA CONCEDIDO A RENUNCIA Á AVALIACIÓN CONTINUA: O mesmo día que se realice próbaa test obrigatoria, á súa finalización deberán realizar un segundo exame consistente en: PROBA TIPO D Resolución de varios problemas prácticos, cuxo valor será o 40% da nota final, ou sexa como máximo 4 puntos, sendo necesario obter un mínimo de 1 punto nesta segunda proba para que a cualificación pódase sumar á de próbaa tipo test, e se iguala ou supera 5 puntos, aprobar a materia. Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando a puntuación de próbalas tipos [A] e [D].	40		C15	D2 D8 D9 D10 D16 D17 D20

Outros comentarios sobre a Avaliación

Alumnos con avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2º edición: As notas das probas prácticas de avaliación continua, correspondentes ao 40% da cualificación final, non se conservará dun curso para outro.

Esta segunda edición da convocatoria ordinaria cualificarase da seguinte maneira:

- A proba obrigatoria tipo [A]

- Consérvanse as cualificacións das dúas probas prácticas tipo **B** nesta 2ª oportunidade, pero poderase, se se desexa, mellorar esta cualificación, mediante a repetición destas probas tipo **B** ao finalizar probas tipo **A**.

- Manterase a puntuación alcanzada en probas tipo **C** por valor máximo de 1 punto, por tanto non se poderá mellorar esta nota.

Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando o tres anteriores probas. Alumnos sen avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2ª edición: Os alumnos que non realicen avaliación continua, debido a que o centro lles aceptou a renuncia, sempre deberán realizar en todas as convocatorias probas tipo **A** (por valor de 6 puntos) e probas tipo **D** (por valor de 4 puntos), nos termos especificados nos anteriores apartados. Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando as dúas anteriores probas. Convocatoria extraordinaria: Esta proba será igual para todos os alumnos e consistirá nunha proba tipo **A** (por valor de 6 puntos) e proba tipo **D** (por valor de 4 puntos), nos termos especificados nos anteriores apartados. Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando as dúas anteriores probas. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado, libre de fraude. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) 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

Dieguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E., **Fundamentos de fabricación mecánica**,
Alting, L., **Procesos para ingeniería de manufactura**,
De Garmo; Black; Kohser, **Materiales y procesos de fabricación**,
Kalpakjian, Serape, **Manufactura, ingeniería y tecnología**,
Lasheras, J.M., **Tecnología mecánica y metrotecnica**,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G320V01301

Outros comentarios

Profesores encargados:

Primo Hernández *Martín
primo@uvigo.es

Antonio Fernández Ulloa
afulloa@uvigo.es

Requisitos: Para matricularse desta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso ao que está emprazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.
