

240073 - Sistemes de Fabricació

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 712 - EM - Departament d'Enginyeria Mecànica
702 - CMEM - Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica
Curs: 2013
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 4,5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: JOAN VIVANCOS CALVET
Altres: IRENE BUJ CORRAL - ENRIQUE ERNESTO ZAYAS FIGUERAS - JOAQUIM MINGUELLA CANELA

Capacitats prèvies

Coneixements bàsics de tecnologies industrials.

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat.

Generals:

2. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.
3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

240073 - Sistemes de Fabricació

Metodologies docents

La càrrega docent presencial de l'assignatura és de 4,5 crèdits, dels quals 2,7 crèdits són teòrics i 1,8 crèdits són pràctics. Dels 1,8 crèdits pràctics, 0,8 crèdits corresponen a exercicis i problemes pràctics fets a classe i 1,0 crèdit correspon a les sessions de pràctiques de laboratori. Durant la setmana es fan dues sessions de classe, de 1,5h cadascuna, al llarg de les quals es fan els crèdits teòrics i els crèdits d'exercicis i problemes pràctics fets a classe, sense distingir entre classes de teoria i classes de problemes. Durant 10 setmanes, cada grup de pràctiques té una sessió de pràctiques de laboratori de 2h cada dues setmanes. A les classes de pissarra es van introduint els temes de teoria, s'il·lustren amb exemples, i en molts casos es plantegen i resolen problemes concrets, que acaben d'ajudar a entendre els conceptes. Pel que fa als problemes, a classe es plantegen i resolen problemes tipus de cada tema i després es proposen problemes per a fer a casa perquè l'alumne pugui practicar i acabar d'assimilar els continguts. A les sessions de pràctiques de laboratori, es veuen equipaments, màquines i elements corresponents als temes tractats a l'assignatura, a fi d'acabar d'assimilar la matèria. En moltes de les pràctiques es fa servir material multimèdia per a introduir la temàtica a tractar a la pràctica. Es fan 5 sessions de Pràctiques de Laboratori:

1. Metrologia i verificació de peces. (2h)
2. Tornejament i rectificació de superfícies cilíndriques. (2h)
3. Fresatge, foradament i rectificació de superfícies planes. (2h)
4. Programació Bàsica de Màquines Eina amb Control Numèric Computeritzat. (2h)
5. Màquines amb Control Numèric Especials. Rapid Prototyping. Enginyeria Inversa. (2h)

Les pràctiques es fan en el Laboratori de Tecnologies de Fabricació, al Pavelló D, Planta -1, i a la pràctica 5 es va també a la Fundació Centre CIM (UPC). Al final de cada sessió de pràctiques, els alumnes, en grups de treball, contesten un qüestionari referent al contingut de la sessió, el qual s'avalua.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu de l'assignatura és proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar, avaluar, comparar i seleccionar els diferents elements més adequats que permeten dissenyar el procés de fabricació i el procés de verificació més adients en funció dels tipus de peces a fabricar.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 0h	Grup gran/Teoria:	0h	0%
	Grup mitjà/Pràctiques:	0h	0%
	Grup petit/Laboratori:	0h	0%
	Activitats dirigides:	0h	0%
	Aprenentatge autònom:	0h	0%

240073 - Sistemes de Fabricació

Continguts

- 1. Introducció als Sistemes de Fabricació

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

Descripció:

- 1.1 Concepte de procés de fabricació. La seva situació dins l'organització de l'empresa.
- 1.2 Tipus de processos.
- 1.3 Tecnologies emprades en la fabricació de peces.
- 1.4 Interrelacions entre producte, funció, forma, material i procés.
- 1.5 Evolució de la fabricació. Fàbrica convencional i Fàbrica del futur.

Activitats vinculades:

Exercicis d'aplicació.

Objectius específics:

Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar els diferents tipus de processos bàsics de fabricació i la seva evolució.

240073 - Sistemes de Fabricació

- 2. Metrologia i qualitat	Dedicació: 26h Grup gran/Teoria: 8h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 16h
Descripció: 2.1 Introducció. 2.2 Normalització. 2.3 El Sistema de Toleràncies ISO. 2.4 Ajustos. 2.5 Operacions amb cotes. 2.6 Mètodes de mesura. Instruments, aparells i màquines per a mesurar. 2.7 Verificació de peces. Calibres. 2.8 Control de qualitat en el procés de fabricació. Autocontrol. Activitats vinculades: Exercicis pràctics, d'aplicació, problemes i vídeos. Pràctica 1 al Laboratori de Tecnologies de Fabricació a l'ETSEIB. Objectius específics: Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar i interpretar tota la informació dels plànols relacionada amb la fabricació i verificació de les peces, especialment pel que fa a les toleràncies dimensionals, toleràncies d'errors de forma i toleràncies d'acabats superficials, i pel que fa als ajustos i a les operacions amb cotes. Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar, avaluar, comparar i seleccionar: els instruments més usats de metrologia i verificació de peces emprats en els processos de fabricació, i les seves funcions, característiques i possibilitats. Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a utilitzar els instruments de metrologia i verificació de peces més bàsics i usats. Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar, avaluar, comparar i seleccionar: el sistema de control de qualitat més convenient en funció del procés de fabricació, i les funcions, característiques i possibilitats de l'esmentat sistema de control de qualitat.	

240073 - Sistemes de Fabricació

- 3. Obtenció de peces per emmotllament	Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 5h Aprenentatge autònom: 10h
Descripció: 3.1 Obtenció de peces de fosa. 3.2 Obtenció de peces de plàstic. 3.3 Obtenció de peces per sinterització. Activitats vinculades: Exercicis pràctics, d'aplicació, problemes i vídeos. Objectius específics: Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar, avaluar, comparar i seleccionar: els diferents elements més adequats que permeten dissenyar el procés d'emmotllament més adient, en funció dels tipus de peces, i les funcions, característiques i possibilitats dels elements esmentats.	
- 4. Conformació de peces per deformació plàstica	Dedicació: 16h Grup gran/Teoria: 6h Aprenentatge autònom: 10h
Descripció: 4.1 Obtenció de peces de forja. 4.2 Obtenció de peces d'extrusió. 4.3 Obtenció de peces de xapa. 4.4 Fabricació de tubs. Activitats vinculades: Exercicis pràctics, d'aplicació, problemes i vídeos. Objectius específics: Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar, avaluar, comparar i seleccionar: els diferents elements més adequats que permeten dissenyar el procés de deformació plàstica més adient, en funció dels tipus de peces, i les funcions, característiques i possibilitats dels elements esmentats.	

240073 - Sistemes de Fabricació

- 5. Obtenció de peces per tall de ferritja	Dedicació: 40h Grup gran/Teoria: 12h Grup petit/Laboratori: 4h Aprenentatge autònom: 24h
Descripció: 5.1 Introducció. 5.2 Les eines de tall. 5.3 Tornejament. 5.4 Fresatge. 5.5 Foradament. 5.6 Rectificació. Activitats vinculades: Exercicis pràctics, d'aplicació, problemes i vídeos. Pràctiques 2 i 3 al Laboratori de Tecnologies de Fabricació a l'ETSEIB. Objectius específics: Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar, avaluar, comparar i seleccionar: els diferents elements més adequats que permeten dissenyar el procés de tall de ferritja més adient, en funció dels tipus de peces, i les funcions, característiques i possibilitats dels elements esmentats.	
- 6. Control Numèric (NC) i Fabricació Assistida per Ordinador (CAM)	Dedicació: 5h Grup gran/Teoria: 1h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 2h
Descripció: 6.1 Introducció. 6.2 Comparació de la màquina convencional amb la màquina amb control numèric. 6.3 Referències històriques. Evolució dels controls numèrics i conceptes. 6.4 Idees bàsiques de programació. 6.5 Sistemes CAM. Activitats vinculades: Exercicis de programació bàsica amb control numèric i vídeos. Pràctica 4 al Laboratori de Tecnologies de Fabricació a l'ETSEIB. Objectius específics: Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar els diferents elements més característics de les màquines amb control numèric i dels sistemes CAM, amb les seves funcions i possibilitats.	

240073 - Sistemes de Fabricació

- 7. Sistemes de Fabricació Flexible (FMS) i Fabricació Integrada per Ordinador (CIM)	Dedicació: 3h Grup gran/Teoria: 1h Aprenentatge autònom: 2h
Descripció: 7.1 Introducció. 7.2 Conceptes. 7.3 Elements de la Fabricació Flexible. 7.4 Situació de la Fabricació Flexible comparada amb altres sistemes de producció. 7.5 Fabricació Integrada per Ordinador (CIM). Activitats vinculades: Vídeos. Objectius específics: Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar els diferents elements més característics de la Fabricació Flexible i de la Fabricació Integrada per Ordinador, amb les seves funcions i possibilitats.	
- 8. Processos especials	Dedicació: 5h Grup gran/Teoria: 1h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 2h
Descripció: 8.1 Electroerosió de penetració. 8.2 Electroerosió de fil. 8.3 Erosió amb ultrasons. 8.4 Tall amb làser. 8.5 Tall amb doll d'aigua a pressió. 8.6 Fabricació ràpida de prototipus. Activitats vinculades: Vídeos. Pràctica 5 al Laboratori de Tecnologies de Fabricació a l'ETSEIB i a la Fundació Centre CIM (UPC). Objectius específics: Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar els diferents elements més característics dels processos especials estudiats, amb les seves funcions i possibilitats.	

240073 - Sistemes de Fabricació

Planificació d'activitats

1. PRÀCTICA 1: METROLOGIA I VERIFICACIÓ DE PECES	Dedicació: 4h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 2h
Descripció: Introducció i utilització dels instruments bàsics de metrologia i verificació de peces d'un taller. Els alumnes han d'utilitzar els diferents instruments per a la mesura i verificació de diferents tipus de peces. Els alumnes treballen en equip i han de realitzar un conjunt d'activitats relacionades amb la mesura i verificació de peces i han de contestar les preguntes d'un qüestionari sobre el resultat d'aquestes activitats. Material de suport: Instruments de mesura i verificació de peces del Laboratori de Metrologia a l'ETSEIB. Peus de Rei, mesurador de profunditats, mesurador d'alçades, micròmetres, comparador, calibres, cales patró, marbres, gra d'ordi. Guió de la pràctica. PowerPoint de presentació del contingut. Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació: Al final de la pràctica, en grups, els alumnes entreguen les respostes del qüestionari, les quals s'avaluen i la nota obtinguda correspon a 1/5 de la Nota de les Sessions de Laboratori (NSL). Objectius específics: Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar, avaluar, comparar, seleccionar i utilitzar els diferents elements bàsics de mesura i verificació de peces.	
2. PRÀCTICA 2: TORNEJAMENT I RECTIFICACIÓ DE SUPERFÍCIES CILÍNDRIQUES	Dedicació: 4h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 2h
Descripció: Mecanització de superfícies cilíndriques. Veure els diferents tipus de torn, el seu funcionament, els diferents tipus d'operacions que es poden fer, tipus d'eines i la seva fixació, tipus de peces que es poden mecanitzar i els diferents utilitatges per a la seva fixació. Veure la rectificadora de peces cilíndriques, el seu funcionament, tipus d'operacions, les eines i la seva fixació, tipus de peces que es poden rectificar i la seva fixació. Veure la documentació necessària per a la fabricació de les peces: la fulla de ruta i les fulles de fase. A l'última part de la sessió els alumnes, en grups de treball, a partir del plànol d'una peça hauran de generar la documentació necessària per a la seva fabricació. Els alumnes treballen en equip. Material de suport: Màquines i equips del Taller de Tecnologies de Fabricació a l'ETSEIB. Torn Revòlver amb eines i utilitatges. Torn Universal amb eines i utilitatges. Torn amb Control Numèric. Rectificadora Cilíndrica amb eines i utilitatges. Guió de la pràctica. PowerPoint de presentació del contingut. Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació: Al final de la pràctica, en grups, els alumnes entreguen la fulla de ruta i les fulles de fase per a la fabricació d'una peça, les quals s'avaluen i la nota obtinguda correspon a 1/5 de la Nota de les Sessions de Laboratori (NSL). Objectius específics: Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar, avaluar, comparar i seleccionar els diferents elements per a la fabricació de peces de revolució en el torn o en la rectificadora cilíndrica; i per a generar la documentació necessària per a la fabricació de les peces.	

240073 - Sistemes de Fabricació

3. PRÀCTICA 3: FRESATGE, FORADAMENT I RECTIFICACIÓ DE SUPERFÍCIES PLANES	Dedicació: 4h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 2h
Descripció: Mecanització de superfícies planes. Veure els diferents tipus de fresadora, el seu funcionament, els diferents tipus d'operacions que es poden fer, tipus d'eines i la seva fixació, tipus de peces que es poden mecanitzar i els diferents utilitatges per a la seva fixació. Veure la màquina de foradar, el seu funcionament, tipus d'operacions, les eines i la seva fixació, tipus de peces que es poden foradar i la seva fixació. Veure la rectificadora de superfícies planes, el seu funcionament, tipus d'operacions, les eines i la seva fixació, tipus de peces que es poden rectificar i la seva fixació. Veure la documentació necessària per a la fabricació de les peces: la fulla de ruta i les fulles de fase. A l'última part de la sessió els alumnes, en grups de treball, a partir del plànol d'una peça hauran de generar la documentació necessària per a la seva fabricació. Els alumnes treballen en equip. Material de suport: Màquines i equips del Taller de Tecnologies de Fabricació a l'ETSEIB. Fresadora Universal amb eines i utilitatges. Fresadora amb Control Numèric. Màquina de foradar amb eines i utilitatges. Rectificadora de superfícies planes amb eines i utilitatges. Guió de la pràctica. PowerPoint de presentació del contingut. Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació: Al final de la pràctica, en grups, els alumnes entreguen la fulla de ruta i les fulles de fase per a la fabricació d'una peça, les quals s'avaluen i la nota obtinguda correspon a 1/5 de la Nota de les Sessions de Laboratori (NSL). Objectius específics: Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar, avaluar, comparar i seleccionar els diferents elements per a la fabricació de peces a la fresadora, a la màquina de foradar i a la rectificadora de superfícies planes; i per a generar la documentació necessària per a la fabricació de les peces.	
4. PRÀCTICA 4: PROGRAMACIÓ BÀSICA DE MÀQUINES EINA AMB CONTROL NUMÈRIC COMPUTERITZAT	Dedicació: 3h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 1h
Descripció: Introducció dels conceptes i funcions per a la programació bàsica amb Control Numèric, i introducció en el funcionament d'un Centre de Tornejament i d'un Centre de Mecanització. A la segona part de la sessió els alumnes, en grups de treball, hauran de fer el Programa de Control Numèric per a la fabricació d'una peça. Els alumnes treballen en equip. Material de suport: Màquines i equips del Taller de Tecnologies de Fabricació a l'ETSEIB. Centre de Tornejament. Centre de Mecanització. Guió de la pràctica. PowerPoint de presentació del contingut. Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació: Al final de la pràctica, en grups, els alumnes entreguen el Programa de Control Numèric per a fabricar una peça, el qual s'avalua i la nota obtinguda correspon a 1/5 de la Nota de les Sessions de Laboratori (NSL). Objectius específics: Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats bàsics necessaris per a generar Programes de Control Numèric.	

240073 - Sistemes de Fabricació

5. PRÀCTICA 5: MÀQUINES AMB CONTROL NUMÈRIC ESPECIALS. RAPID PROTOTYPING. ENGINYERIA INVERSA	Dedicació: 3h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 1h
Descripció: Veure màquines amb Control Numèric especials: Centre de Mecanització vertical d'alta velocitat amb 5 eixos, Centre de Mecanització amb plat divisor, Màquina Multifuncional amb 7 eixos, Màquina de Electroerosió de Penetració, Màquina d'Electroerosió de Fil, Màquina de Rapid Prototyping d'Estereolitografia, Màquina de Rapid Prototyping per Sinteritzat, Màquina de Mesurar per Coordenades Tridimensional. Introducció a l'Enginyeria Inversa. A la última part de la sessió, els alumnes, en grups de treball, contesten un qüestionari sobre les màquines i tecnologies vistes durant la sessió. Els alumnes treballen en equip. Material de suport: Màquines i equips de la Fundació Centre CIM (UPC). Centre de Mecanització vertical d'alta velocitat amb 5 eixos, Centre de Mecanització amb plat divisor, Màquina Multifuncional amb 7 eixos, Màquina de Electroerosió de Penetració, Màquina d'Electroerosió de Fil, Màquina de Rapid Prototyping d'Estereolitografia, Màquina de Rapid Prototyping per Sinteritzat, Màquina de Mesurar per Coordenades Tridimensional. Guió de la pràctica. PowerPoint de presentació del contingut. Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació: Al final de la pràctica, en grups, els alumnes entreguen les respostes del qüestionari, les quals s'avaluen i la nota obtinguda correspon a 1/5 de la Nota de les Sessions de Laboratori (NSL). Objectius específics: Proporcionar als estudiants els coneixements i habilitats necessaris per a identificar Màquines amb Control Numèric Especials, Màquines de Rapid Prototyping i conceptes d'Enginyeria Inversa.	
6. PROVA PARCIAL	Dedicació: 1h 15m Grup gran/Teoria: 1h 15m
Descripció: Preguntes de teoria, preguntes pràctiques i d'aplicació, exercicis i problemes. Material de suport: Material docent del curs. Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació: Prova escrita, la qual s'avalua i la nota obtinguda correspon a la Nota de la Prova Parcial (NPP). Objectius específics: Avaluar els coneixements teòrics, pràctics i d'aplicació adquirits pels alumnes a les classes i a les altres activitats.	
7. EXAMEN FINAL	Dedicació: 2h 30m Grup gran/Teoria: 2h 30m
Descripció: Preguntes de teoria, preguntes pràctiques i d'aplicació, exercicis i problemes. Material de suport: Material docent del curs.	

240073 - Sistemes de Fabricació

Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació:

Examen escrit, el qual s'avalua i la nota obtinguda correspon a la Nota de l'Examen Final (NEF).

Objectius específics:

Avaluar els coneixements teòrics, pràctics i d'aplicació adquirits pels alumnes a les classes i a les altres activitats.

8. PROVA FINAL INDIVIDUAL DE LES SESSIONS DE PRÀCTIQUES

Dedicació: 0h 30m

Grup gran/Teoria: 0h 30m

Descripció:

Preguntes de caire pràctic relacionades amb les activitats i els continguts de les sessions de pràctiques de laboratori.

Material de suport:

Material docent de les sessions de pràctiques de laboratori.

Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació:

Prova escrita, la qual s'avalua i la nota obtinguda correspon a la Nota Individual de Pràctiques de Laboratori (NIPL).

Objectius específics:

Avaluar els coneixements pràctics i d'aplicació adquirits pels alumnes a les sessions de pràctiques de laboratori.

Sistema de qualificació

La qualificació es basa en quatre tipus d'avaluacions: una prova parcial, un examen final, la valoració en grups dels qüestionaris a les sessions de pràctiques al laboratori i una prova final individual de pràctiques de laboratori sobre els coneixements adquirits a pràctiques de laboratori. A la prova parcial i a l'examen final s'avaluen tant els coneixements teòrics i pràctics adquirits a les classes com els coneixements d'aplicació adquirits a les altres sessions. Les sessions de pràctiques de laboratori s'avaluen a través del qüestionari que els alumnes contesten, en grups, al final de cada sessió, tenint en compte el grau de comprensió i la claredat en la redacció i presentació de les respostes. A la prova final individual sobre les pràctiques de laboratori s'avaluen a nivell individual els corresponents coneixements i habilitats adquirits a les sessions de pràctiques de laboratori.

L'algorisme de càlcul de la nota final és:

$$N_{\text{final}} = 0,1 \cdot \text{NSL} + 0,1 \cdot \text{NIPL} + 0,8 \cdot \text{Max}[\text{NEF}; 0,6 \cdot \text{NEF} + 0,4 \cdot \text{NPP}]$$

amb: NSL: Nota de les Sessions de Laboratori. NIPL: Nota Individual de Pràctiques de Laboratori. NEF: Nota de l'Examen Final. NPP: Nota de la Prova Parcial.

Normes de realització de les activitats

Tant a la prova parcial com a l'examen final hi ha una part de teoria i una part de problemes. A la part de teoria no es pot portar res, i a la part de problemes, si és necessari, es deixa utilitzar calculadora i portar les taules de metrologia. Amb l'examen final també es fa la prova final individual de pràctiques de laboratori per a l'avaluació individual de les pràctiques de laboratori.

240073 - Sistemes de Fabricació

Bibliografia

Bàsica:

Vivancos Calvet, J. ; Buj Corral, I. ; Costa Herrero, LI. Sistemas de Fabricación. Barcelona, 2013.

Vivancos Calvet, J ; Domínguez Fernández, A. ; Buj Corral, I.; Gomà Ayats, J.R.; González Rojas, H.A.; Costa Herrero, LI.; Rodríguez Sendra, R.M. Tecnologías de Fabricación: Material docente complementario : guiones de prácticas y problemas complementarios. Barcelona: Imatge. Serveis Gràfics de Copisteria, 2009.

Vivancos Calvet, J ; Buj Corral, I. ; Costa Herrero, LI. Tecnologías de fabricación : colección de preguntas de teoría. Barcelona: Serveis Gràfics de Copisteria Imatge, 2012. ISBN 9788469564554.

Complementària:

Costa Herrero, LI. ; Vivancos Calvet, J. Metrología y verificación : conceptos e instrumentos básicos. Barcelona: CPDA de la ETSEIB-UPC, 2006. ISBN 8495355973.

Costa Herrero, LI.; Vivancos Calvet, J. Metrología y Verificación : Verificación de características geométricas y de acabado superficial. Barcelona: CPDA de la ETSEIB-UPC, 2006. ISBN 8495355981.

Sierra Alcolea, C. ; Costa Herrero, LI. ; Buj Corral, I. ; Vivancos Calvet, J. Tecnologías de Fabricación II : Fabricación de piezas por fundición. Barcelona: CPDA de la ETSEIB-UPC, 2005. ISBN 8495355914.

Sierra Alcolea, C.; Costa Herrero, LI.; Buj Corral, I.; Vivancos Calvet, J. Tecnologías de Fabricación II : Fabricación de piezas por deformación plástica y por sinterizado. Barcelona: CPDA de la ETSEIB-UPC, 2005. ISBN 8495355957.

Buj Corral, I. ; Costa Herrero, LI. ; González Rojas, H.A. ; Vivancos Calvet, J. Tecnologías de Fabricación II : Fabricación de Piezas de Plástico. Barcelona: CPDA de la ETSEIB-UPC (Publicacions d'Abast S.L.L.), 2006. ISBN 849661610X.

Buj Corral, I.; Costa Herrero, LI.; González Rojas, H.A.; Vivancos Calvet, J. Tecnologías de Fabricación II. Montajes, Uniones, Acabados de Superficies y Tratamientos Térmicos. Barcelona: CPDA de la ETSEIB-UPC (Publicacions d'Abast S.L.L.), 2007. ISBN 84-69916-25-8.

Vivancos Calvet, J. Tecnologías de Fabricación I. Procesos de Mecanizado. Barcelona: CPDA de la ETSEIB-UPC (Publicacions d'Abast S.L.L.), 2006. ISBN 84-96616-02-9.

Vivancos Calvet, J. Fabricación Asistida por Ordenador. Barcelona: CPDA de la ETSEIB-UPC (Publicacions d'Abast S.L.L.), 2007. ISBN 84-96616-23-1.

Groover, M.P. Fundamentos de Manufactura Moderna. Materiales, Procesos y Sistemas. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A, 1997. ISBN 968-880-846-6.

Kalpakjian, S.; Schmid, S. R. Manufactura, Ingeniería y Tecnología. México: Pearson Educación de México. Prentice-Hall, 2002. ISBN 970-26-0137-1.

Altres recursos:

Presentacions PowerPoint de les sessions de pràctiques