



## Guia docent

# 220261 - 220261 - Sistemes de Fabricació Avançada

Última modificació: 22/04/2021

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

**Unitat que imparteix:** 712 - EM - Departament d'Enginyeria Mecànica.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2021

**Crèdits ECTS:** 5.0

**Idiomes:** Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Xavier Salueña

**Altres:** José Antonio Ortiz  
Xavier Salueña

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

1. Capacitat per conèixer i entendre els fenòmens dinàmics i la seva formulació per a la seva aplicació en el desenvolupament de totes i cadascuna de les fases de concepció, disseny i càlcul i simulació d'elements i fluid dinàmics avançats.
2. Capacitat per conèixer i entendre processos avançats fluid dinàmics, de transmissió de potència i fabricació avançada per a la seva aplicació en instal·lacions industrials en funció del producte i volum de producció, elements, màquines i vehicles.
3. Capacitat per conèixer i entendre les eines de disseny CAD / CAM / CAE, de simulació numèrica CFD i de simulació dinàmica per al disseny i càlcul avançat d'instal·lacions i sistemes fluid dinàmics.
4. Capacitat per conèixer la legislació, normativa i directives vigents sempre valorant les implicacions ambientals, energètiques, socials i ètiques de l'activitat professional.
5. Capacitat per conèixer i entendre els fenòmens dinàmics i la seva formulació per a la seva aplicació en el desenvolupament de totes i cadascuna de les fases de concepció, disseny i càlcul d'elements mecànics.
6. Capacitat per conèixer i entendre les eines de simulació numèrica pel disseny, càlcul i fabricació de components, sistemes i instal·lacions mecàniques.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

La metodologia docent utilitzada es basa en la realització:

Sessions presencials d'exposició dels continguts.

Sessions presencials de pràctiques.

Treball autònom d'estudi i realització de projectes.

A les sessions d'exposició dels continguts, el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant amb exemples convenients per facilitar la seva comprensió.

A les sessions d'activitats dirigides al taller, el professorat guiarà l'estudiant en l'aplicació dels conceptes teòrics en màquina des del punt de vista pràctic

L'estudiantat, de forma autònoma, ha de treballar el material proporcionat pel professorat per assimilar i fixar els conceptes. El professorat proporcionarà un pla d'estudi i de seguiment d'activitats pel campus virtual.



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu de l'assignatura "Sistemes de fabricació avançada" és la d'oferir a l'estudiant el coneixement necessari per al disseny de peces i utilitatges des del punt de vista de la fabricació, optimitzant costos i qualitat.

Coneixement de les fases de la fabricació de peces metàl·liques o plàstiques. Descripció de la fabricació avançada des del prototipatge, programació del mecanitzat per CNC i CAD-CAM, emmotllament, deformació, mecanitzat d'alt rendiment i alta velocitat, soldadura i tall.

L'assignatura inclou pràctiques de mecanitzat en CNC i en CAD-CAM.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup petit	15,0	12.00
Hores grup gran	30,0	24.00

**Dedicació total:** 125 h

## CONTINGUTS

### Introducció a la fabricació avançada

**Descripció:**

Documentació de processos: Fulls de ruta, fulls de fase.  
Sistemes de fabricació, fabricació flexible.  
Control numèric i Cad-Cam

**Objectius específics:**

Coneixement de les fases de fabricació des del punt de vista pràctic

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: pràctiques

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

### Programació en CNC y CAD-CAM

**Descripció:**

Control numèric entorn FAGOR 8070  
Control numèric en fressa HEIDENHAIN 530  
Cad Cam HYPERMILL

**Objectius específics:**

Aprenentatge de programació en control numèric i CAD-CAM

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: Pràctiques

Activitat 3: Projecte CNC, CAM

**Dedicació:** 37h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 13h

Aprenentatge autònom: 20h



### Obtenció i càlcul d'utillatges de peces metàl·liques per conformat.

**Descripció:**

Càlcul d'utillatges i processos de laminat  
Càlcul d'utillatges i processos d'extrusió  
Càlcul d'utillatges i processos d'estirat

**Objectius específics:**

Càlcul d'utillatges en deformació metàl·lica de formats.

**Activitats vinculades:**

Activitat 2: Examen 1er parcial  
Activitat 5: Projectes peça

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

### Disseny de peces per a la fabricació, sistemes de prototipatge avançat.

**Descripció:**

Rapid prototyping  
Rapid tooling  
Anàlisi econòmica i qualitatiu

**Objectius específics:**

Descripció i funcionalitat dels processos de prototipatge

**Activitats vinculades:**

Activitat 2: Examen 1er parcial

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

### Càlcul i disseny avançat d'utillatges i instal·lacions per al conformat de peces de xapa.

**Descripció:**

Disseny, fabricació, materials i tractaments de les matrius.  
Matrius d'embotició.  
Acers d'estampació convencionals i d'alta resistència i elasticitat.  
Tailored blanks  
Matrius de doblegat  
Anàlisi de costos  
Exemples

**Objectius específics:**

Disseny i càlcul d'utillatges de xapa

**Activitats vinculades:**

Activitat 2: Examen 1er parcial  
Activitat 5: Projectes peça

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 8h



### Càlcul i disseny avançat d'utilatges i instal·lacions per a peces de modelatge.

**Descripció:**

Elecció del mètode d'emmotllament en funció de la peça  
Disseny d'elements i utilatges en motlles d'un sol ús  
Instal·lacions i utilatges en emmotllament sol ús  
Disseny d'utilatges en motlles permanents  
Instal·lacions i utilatges en emmotllament permanent  
Anàlisi de costos  
Exemples

**Objectius específics:**

Disseny i càlcul d'instal·lacions i utilatges de modelatge

**Activitats vinculades:**

Activitat 4: Examen final  
Activitat 5: Projectes peça

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 8h

### Càlcul i disseny avançat d'utilatges per a la fabricació de peces de plàstic.

**Descripció:**

Elecció del mètode de fabricació en funció de la peça  
Disseny d'utilatges en peces de plàstic.  
Anàlisi de costos  
Exemples

**Objectius específics:**

Disseny i càlcul d'utilatges per a fabricació de peces de plàstic.

**Activitats vinculades:**

Activitat 4: Examen final  
Activitat 5: Projectes peça

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h



### Sistemes avançats de mecanitzat

**Descripció:**

Centres de mecanitzat.  
Paràmetres de tall.  
Mecanitzat d'alt rendiment.  
Mecanitzat d'alta velocitat.  
Electroerosió.  
Micromecanitzat.  
Anàlisi de costos  
Exemples

**Objectius específics:**

Coneixements avançats de mecanitzat

**Activitats vinculades:**

Activitat 4: Examen final  
Activitat 5: Projectes peça

**Dedicació:** 22h

Grup gran/Teoria: 6h  
Aprenentatge autònom: 16h

### Sistemes avançats d'acabat superficial

**Descripció:**

Acabat superficial.  
Màquines utilitzades en acabat superficial.  
Rectificat, brunyit, lapejat  
Anàlisi de costos  
Exemples

**Objectius específics:**

Descripció i utilització de màquines d'acabat

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 2h  
Aprenentatge autònom: 4h

### Sistemes avançats de tall i soldadura

**Descripció:**

Sistemes de soldadura.  
Mig-Mag, Tig, làser  
Sistemes de tall de xapa metàl·lica  
Water Jet, làser, plasma i  
Exemples

**Objectius específics:**

Utilització optimitzada de sistemes de soldadura i tall

**Activitats vinculades:**

Activitat 4: Examen final  
Activitat 5: Projectes peça

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 2h  
Aprenentatge autònom: 4h



## ACTIVITATS

### ASSISTÈNCIA A LES SESSIONS DE PRÀCTIQUES

**Descripció:**

ASSISTÈNCIA A LES SESSIONS DE PRÀCTIQUES

**Objectius específics:**

Realització de fulls de procés i programació de processos de mecanitzat per CNC o CAD-CAM

**Material:**

Apunts a la platadorma Atenea

**Lliurament:**

Informes realitzats durant la pràctica. Representa el 10% de la qualificació final de l'assignatura

**Dedicació:** 15h

Grup petit/Laboratori: 15h

### EXAMEN 1ER PARCIAL

**Descripció:**

Prova individual i per escrit sobre els continguts dels mòduls 3, 4, 5

**Objectius específics:**

Verificar els coneixements adquirits en les sessions de teoria d'aquests mòduls.

**Material:**

Apunts a la plataforma Atenea

**Lliurament:**

Examen presencial. Aquest examen pot recuperar durant l'execució de l'examen final. Representa el 25% de la qualificació final de l'assignatura

**Dedicació:** 24h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 16h

### PROJECTE CNC O CAM

**Descripció:**

Realització de la programació de la mecanització d'una peça

**Objectius específics:**

Verificar els coneixements adquirits en les sessions pràctiques sobre programació

**Material:**

Portafoli amb la programació de la màquina o simulacions dels diferents mecanitzats. Representa el 20% de la qualificació final de l'assignatura

**Dedicació:** 26h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 20h



## EXAMEN FINAL

**Descripció:**

Prova individual i per escrit sobre els continguts dels mòduls 6,7,8,9,10

**Objectius específics:**

La prova ha de demostrar que l'estudiant / a ha adquirit i assimilat els conceptes, principis i fonaments bàsics relacionats amb tots els mòduls

**Material:**

Apunts a la plataforma atenea

**Lliurament:**

El lliurable serà la resolució de la prova.

Representa el 25% de la qualificació final de l'assignatura

**Dedicació:** 40h

Grup gran/Teoria: 16h

Aprenentatge autònom: 24h

## PROJECTE FABRICACIÓ PEÇA

**Descripció:**

Full de procés per a la realització d'una peça

**Objectius específics:**

Verificar els coneixements de l'estudiant a l'hora de seleccionar els processos de fabricació més adequats en funció del tipus, material i cost.

**Material:**

Apunts assignatura

**Lliurament:**

Els lliurables s'introduiran al campus virtual.

Representa el 20% de la qualificació final de l'assignatura

**Dedicació:** 20h

Aprenentatge autònom: 20h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final del curs depèn dels següents actes avaluatius:

- Activitat 1 (pràctiques), pes: 10%
- Activitat 2, (examen 1er parc), pes: 25%
- Activitat 3, (projecte CNC), pes: 20%
- Activitat 4 (examen final), pes: 25%
- Activitat 5 (projecte peça), pes: 20%

A l'activitat 2 serà possible reconduir el resultat si aquest no és satisfactori (inferior a 5) presentant-se a una recuperació el dia de l'examen final, a la mateixa franja horària prevista.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de reavaluació, la qualificació de l'examen de reavaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la reavaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la reavaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.



## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

L'activitat 1 es realitzarà en grup i es lliurarà per escrit el dia de les pràctiques.

L'activitat 2 es realitzarà individualment de forma presencial i per escrit.

L'activitat 3 es realitzarà individualment i es lliurarà per Atenea.

L'activitat 4 es realitzarà individualment de forma presencial i per escrit.

L'activitat 3 es realitzarà individualment i es lliurarà per Atenea.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Ciurana, Q.; Fernández, A.; Monzón, M. (eds.). Guía de tecnologías de rapid manufacturing. 2ª ed. Girona: Documenta Universitaria, 2008. ISBN 9788496742185.
- Gastrow, Hans. Moldes de inyección para plásticos. Barcelona: Hanser, 1992. ISBN 848745402X.
- Florit, Antonio. Tratado de matricería. Tecnofisis, 2009. ISBN 9788461268887.
- Ehmann, Kornel F. [et al.]. Micromanufacturing: international research and development. Dordrecht: Springer, 2007. ISBN 9781402059483.
- Cuatrecasas Arbós, Ll. Diseño de procesos de producción flexible. 2ª ed. Madrid: TPG Hoshin, 2000. ISBN 8487022251.
- Koellhoffer, L.; Manz, A.F.; Hornberger, E.G. Manual de soldadura. México: Limusa, 1998. ISBN 9681849264.
- Kalpakjian, S.; Schmid, S.R. Manufactura, ingeniería y tecnología [en línia]. 5ª ed. México: Pearson Educación, 2008 [Consulta: 18/11/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5323](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5323). ISBN 9789702610267.
- Steen, W.M.; Mazumder, J. Laser material processing. 4th ed. New York: Springer, 2010. ISBN 9781849960618.
- Salueña, X.; Nápoles, A. Tecnología mecánica [en línia]. 2ª ed. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 08/01/2016]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36437>. ISBN 8483014491.
- Arnone, Miles. Mecanizado de alta velocidad y gran precisión. Bilbao: El MT, 2000. ISBN 9788431404772.

### Complementària:

- Dashchenko, Anatoli (ed.). Manufacturing technologies for machines of the future: 21st century technologies. Berlin: Springer, 2003. ISBN 3540434925.