

# Guia docent

## 220302 - 220302 - Producció i Disseny Aeroespacial

Última modificació: 10/07/2024

**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 AERONÀUTICA (Pla 2014). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 5.0      **Idiomes:** Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Xavier Salueña

**Altres:** Xavier Salueña - José Antonio Ortiz

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

---

#### Específiques:

CG04-MUEA. Capacitat d'integrar sistemes aeroespacials complexos i equips de treball multidisciplinaris.  
CG09-MUEA. Competència en totes aquelles àrees relacionades amb les tecnologies aeroportuàries, aeronàutiques o espacials que, per la seva naturalesa, no siguin exclusives d'altres branques de l'enginyeria.  
CE06. MUEA/MASE: Coneixement adequat dels Materials Metàl·lics i Materials Compostos utilitzats en la fabricació dels vehicles aeroespacials.  
CE07. MUEA/MASE: Coneixements i capacitats que permeten comprendre i realitzar els Processos de Fabricació dels vehicles aeroespacials.  
CE15. MUEA/MASE: Coneixement adequat dels Materials i Processos de Fabricació utilitzats en els sistemes de propulsió.  
CE17. MUEA/MASE: Capacitat per emprendre el Disseny Mecànic dels diferents components d'un sistema propulsiu, així com del sistema propulsiu en el seu conjunt.

#### Bàsiques:

CB06. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.  
CB08. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.  
CB09. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.  
CB10. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autòdirigida o autònoma.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

La metodologia docent es divideix en tres parts:

- Sessions presencials d'exposició - participació dels continguts i realització d'exercicis.
- Sessions presencials de treball de taller.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats.

En les sessions d'exposició -participació dels continguts, el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients i sol·licitant, si escau, la realització d'exercicis per facilitar-ne la seva comprensió.

En les sessions de treball de laboratori, el professorat guiarà l'estudiantat en l'aplicació dels conceptes teòrics per a la resolució de muntatges experimentals, fonamentant en tot moment el raonament crític. Es proposaran activitats que l'estudiantat resolgui a l'aula i fora de l'aula, per tal d'afavorir el contacte i utilització de les eines bàsiques necessàries per a la realització d'un sistema d'instrumentació.

L'estudiantat, de forma autònoma, ha de treballar el material proporcionat pel professorat i el resultat de les sessions de treball-problemes per tal d'assimilar i fixar els conceptes. El professorat proporcionarà un pla d'estudi i de seguiment d'activitats (ATENEA).



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu principal de l'assignatura és que els Enginyers Aeronàutics disposin de les eines i dels coneixements necessaris per a abordar amb èxit qualsevol qüestió relacionada amb el disseny, qualitat i la producció de les aeronaus i dels vehicles espacials, des del punt de vista de la fabricació.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

**Dedicació total:** 125 h

## CONTINGUTS

### Mòdul 1: Anàlisi del sector i la producció aeroespacial.

**Descripció:**

Característiques del sector aeroespacial.

- Anàlisi del producte i enginyeria de la producció
- Enginyeria concurrent i re-enginyeria.
- Fabricació i muntatge d'aeronaus.

**Activitats vinculades:**

1,2,3,4

**Dedicació:** 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 16h

### Mòdul 2: Control Qualitat del sector aeroespacial.

**Descripció:**

Metrologia.

- Toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials en funció de la fabricació..
- Instruments de verificació i mesura.
- Calibració i incertesa
- Medició MMC
- Laser-tracker
- Pla de control e inspecció. Registres de qualitat.
- Concepte de seguretat, fiabilitat, qualitat, responsabilitat,...

**Activitats vinculades:**

1,2,3,4

**Dedicació:** 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 10h



### Mòdul 3: Tecnologies bàsiques productives

**Descripció:**

Moldeig: Motlles permanents i no permanents.

Deformació metàl·lica en calent: Laminació, extrusió, estirat i forja.

Deformació metàl·lica en fred: Punxonat, plegat, embutició.

Tecnologies de mecanització: Arranc de ferritja i partícules. Tornejat, fresat i foradat. Centres de mecanitzat.

- Màquines Eina
- Mecanització amb Torn i Fresadora
- Acabats superficials

**Activitats vinculades:**

1,2,3,4

**Dedicació:** 68h

Grup gran/Teoria: 16h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 44h

### Mòdul 4: Noves Tecnologies Productives en el sector Aeroespacial

**Descripció:**

Tècniques de fabricació Adiva.

Rapid prototyping i rapid tooling.

Impressió/fabricació 3D

Mecanització amb CNC i CAD-CAM.

**Dedicació:** 15h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 10h

## ACTIVITATS

### Activitat 1: SESSIONS GRUP GRAN/TEORIA

**Descripció:**

Sessions presencials de teoria i resolució problemes.

**Objectius específics:**

En finalitzar aquesta activitat, l'alumne ha de ser capaç de dominar els coneixements adquirits, consolidar-los i aplicar-los correctament a problemes tècnics que impliquin situacions reals.

**Material:**

Apunts a la plataforma Atenea

Bibliografia general de l'assignatura

**Lliurament:**

Exposició dels diferents temes amb diapositives i videos. Durant algunes de les sessions es duran a terme exercicis.

**Dedicació:** 43h

Aprenentatge autònom: 25h

Grup gran/Teoria: 18h



### Activitat 2: SESSIONS GRUPS PETITS/PRÁCTIQUES

**Descripció:**

Realització de pràctiques presencials de taller i programació de màquines.

**Objectius específics:**

Adquirir les habilitats necessàries per a una correcta interpretació dels problemes de l'assignatura, així com una satisfactòria resolució d'aquests.

**Material:**

Apunts a la plataforma Atenea

**Lliurament:**

Durant aquestes sessions es desenvoluparien, per part de l'estudiantat exercicis pràctics, presencials a laboratori o virtuals, de forma individual o en grups reduïts.

**Dedicació:** 35h

Aprenentatge autònom: 20h

Grup petit/Laboratori: 15h

### Activitat 3: EXAMEN PARCIAL

**Descripció:**

Prova individual i per escrit sobre els continguts dels mòduls 1 i 2.

**Objectius específics:**

La prova ha de demostrar que l'estudiant/a ha adquirit i assimilat els conceptes, principis i fonaments bàsics relacionats amb els mòduls 1, 2.

**Material:**

Enunciat de la prova parcial.

**Lliurament:**

El lliurable serà la resolució de la prova

**Dedicació:** 14h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 2h

### Activitat 4: EXAMEN FINAL

**Descripció:**

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

**Objectius específics:**

La prova ha de demostrar que l'estudiant/a ha adquirit i assimilat els conceptes, principis i fonaments bàsics relacionats amb els mòduls 3 i 4.

**Material:**

Enunciat de la prova final

**Lliurament:**

El lliurable serà la resolució de la prova.

**Dedicació:** 16h

Aprenentatge autònom: 14h

Grup gran/Teoria: 2h



### Activitat 5: Problemes

**Descripció:**

Es proposarà una col·lecció de problemes relacionats amb els mòduls de l'assignatura i cada estudiant haurà de resoldre i entregar individualment a través d'ATENEA la solució.

**Objectius específics:**

Aplicar correctament els principis introduïts als mòduls 1, 2, 3 i 4.

Competències genèriques: Anàlisi i síntesi, Ús eficient dels recursos d'informació, Aprenentatge autònom, i Comunicació escrita.

**Material:**

Enunciat i pautes de treball (ATENEA)

Apunts del curs

Llibres de text recomanats a la bibliografia de l'assignatura

**Lliurament:**

Els problemes hauran d'entregar-se en format digital a través d'ATENEA.

La data d'entrega ve associada a la tasca.

**Dedicació:** 17h

Aprenentatge autònom: 9h

Grup gran/Teoria: 8h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final del curs depèn de cinc actes d'avaluació:

- 1a activitat (assistència pràctiques + informe), pes: 5%
- 2a activitat (projecte), pes 15%
- 3a activitat (examen parcial), pes: 30%
- 4a activitat (examen final), pes: 40%
- 5a activitat (problemes proposats), pes: 10%

Tots aquells estudiants/es que no puguin assistir a la segona activitat (examen parcial), o que tinguin resultats poc satisfactoris (inferiors a 5), podran reconduir la nota el mateix dia que es realitzi la quarta activitat (examen final).

L'assistència a les pràctiques és obligatòria per aprovar l'assignatura.

Les competències genèriques es superen únicament participant activament a les activitats dirigides.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

El dia de l'examen només es pot portar: Els quaderns i catàlegs d'examen (penjats a Atenea), fulls de esborrany, material per escriure i calculadora no programable.

No està permès portar telèfon mòbil.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Campbell F.C. Manufacturing technology for aerospace structural materials [en línia]. Amsterdam: Elsevier, 2006 [Consulta: 03/05/2022]. Disponible a : <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9781856174954/manufacturing-technology-for-aerospace-structural-materials>. ISBN 1856174956.
- Kalpakjian S.; Schmid, S. R. Manufactura, ingeniería y tecnología [en línia]. 7ª ed. México [etc.]: Pearson Educación, 2014 [Consulta: 03/05/2022]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5323](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5323).
- Norma UNE-EN 9100. AENOR M 40138:2003.
- Osiander, R.; Garrison, M. A.; Champion, J. L. MEMS and microstructures in aerospace applications [en línia]. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006 [Consulta: 28/05/2024]. Disponible a : <https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/9781420027747/>. ISBN 9781315220970.

### Complementària:

- Ciurana, Q.; Fernández, A.; Monzón, M. Guía de tecnologías de rapid manufacturing. 2ª ed. rev. y ampl. Girona: Documenta Universitaria, 2008. ISBN 9788496742185.