



Guia docent

205282 - DCAA - Disseny, Construcció i Assaig D'Aeroestructures a Escala

Última modificació: 22/01/2025

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 737 - RMEE - Departament de Resistència de Materials i Estructures a l'Enginyeria.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Roger Serra Lopez

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

És necessari el coneixement de les assignatures de Ciència dels Materials (220017), Teoria d'Estructures (220022) i Estructures Aeroespacials (220025). És recomanable, tot i que no indispensable, tenir fonaments del mètode dels elements finits, tant a nivell conceptual, com d'aplicació mitjançant l'ús de software especialitzat (ANSYS o similars) i de l'ús d'eines de CAD (SolidWorks o similars)

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura s'articula en blocs temàtics, cadascun d'ells amb un objectiu d'aplicació pràctica al taller i laboratori.

Per a cadascun d'aquests objectius se seguirà la metodologia següent:

- Presentació/Recordatori dels conceptes de teoria involucrats en el bloc temàtic
- Indicacions pràctiques d'implementació dels conceptes a la pràctica real
- Construcció de models físics en relació als conceptes teòrics
- Assaig i documentació dels models realitzats.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura té com a objectiu bàsic dotar a l'estudiant d'una visió pràctica del disseny, construcció i assaig d'estructures lleugeres utilitzades en l'enginyeria aeroespacial, mitjançant models a escala. L'assignatura pretén servir de complement a les assignatures troncal de caire més teòric (Teoria d'Estructures, Estructures Aeroespacials), per tal de dotar a l'estudiant de l'experiència pràctica amb les estructures aeronàutiques: Com s'enfronta el seu disseny, com seleccionar els materials d'aplicació, com dimensionar components estructurals segons la seva funció, com ensamblar els diversos components i com avaluar en rendiment dels dissenys al laboratori.

Com a objectius específics s'inclouen:

- Conèixer les topologies d'estructura aeronàutica més comuns i els seus components
- Conèixer els procediments habituals per a transferir càrregues aerodinàmiques a requeriments estructurals
- Caracteritzar materials i sub-components amb assaigs de laboratori
- Dimensionar estructures enfront els fenòmens de fallada per inestabilitat elàstica
- Conèixer i dimensionar els sistemes d'unió entre sub-components com ara sistemes de caixa-passador, reblons, adhesius
- Aplicar de forma pràctica la teoria de cordons i panells al dimensionament estructural
- Aplicar les metodologies MEF al dimensionament estructural
- Situar a l'alumne en un context de fabricació real, al taller/laboratori, per proporcionar una visió global de la interacció entre els processos de disseny i fabricació (construcció a escala).



HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	40.00
Hores aprenentatge autònom	45,0	60.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

Tema 1: Introducció a les estructures aeronàutiques

Descripció:

Topologies estructurals aeroespacials. Components bàsics. Conceptes bàsics d'elasticitat. Caracterització de materials. Consideracions de pes. Conceptes de bigues. Inèrcia, Centre de tallant, Centre de Torsió.

Activitats vinculades:

Tasca 1: Assajos de caracterització de materials a tracció i compressió

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 3h

Tema 2: Mecanismes de fallada

Descripció:

Ruptura fràgil / dúctil. Vinclament elàstic de bigues. Vinclament inelàstic de bigues. Vinclament de panells. Vinclaments locals. Mètodes semi-empírics. Camp de tensió diagonal. Concepte de pell tensionada.

Activitats vinculades:

Tasca 2: Assajos de vinclament de membres. Components 1D, fabricació i assaig de panells a escala

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

Tema 3: Unions entre subcomponents

Descripció:

Tema 3: Transferències i camins dels esforços, mètodes d'unió entre sub-components: reblons, passadors, adhesius.

Activitats vinculades:

Tasca 3: Assaig d'adhesius i altres unions a esforços normals i a tallant

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 4h



Tema 4: Càlcul idealitzat en cordons i panells

Descripció:

Transferència de càrregues aerodinàmiques. Dimensionament a esforços axials, tallants, moments flectors i moments torsors. Deformacions, camps de tensió. Dimensionament a vinclament dels membres.

Activitats vinculades:

Tasca 4: Sessió de dimensionament en càlcul analític. Diagrames. Tensions màximes. Càrregues de vinclament. Càrrega de fallada

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 12h

Tema 5: Càlcul Assistit per Ordinador

Descripció:

ANSYS. Consideracions de CAD i simplificacions geomètriques. Contactes. RBE's. Models elàstics lineals. Anàlisi lineal de bifurcació. Anàlisi de la inestabilitat inelàstica (plasticitat).

Activitats vinculades:

Tasca 5: Disseny assistit per ordinador. ANSYS

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 8h

Tema 6: Construcció de prototips

Descripció:

Fabricació del model d'estructura dissenyat per assajar

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 6h

Tema 7: Assaigs de prototips

Descripció:

Assajos de laboratori a flexo-torsió dels prototips realitzats

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 6h



SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació estarà basada en l'avaluació dels informes de les activitats experimentals realitzades a les sessions de classe (Tasques) i en un Report Tècnic final que aglutini el procés de disseny, construcció i assajos realitzats durant el curs per a la construcció i assaig dels models estructurals. L'assignatura no contempla l'avaluació mitjançant proves escrites.

Tasca 1: 10%

Tasca 2: 10%

Tasca 3: 10%

Tasca 4: 10%

Tasca 5: 10%

Report tècnic: 50%

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Megson, T. H. G. Aircraft structures for engineering students [en línia]. 5th ed. Oxford, England: Butterworth-Heinemann, cop. 2013 [Consulta: 28/01/2025]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780080969053/aircraft-structures-for-engineering-students>. ISBN 0080969062.

Complementària:

- Bruhn, E. F. Analysis and design of flight vehicle structures. Carmel, IN: Jacobs, cop. 1973. ISBN 9780961523404.

- Niu, Michael C. Airframe: stress analysis and sizing. 2nd ed. Dragon Terrance: Hong Kong Conmililit Press, 1999. ISBN 9627128082.

RECURSOS

Altres recursos:

AN INTRODUCTION TO STRUCTURES DESIGN FOR MODEL AIRCRAFT. Rick Pangell. 1998. Self Edited

<https://themmmclub.lasercutplanes.com/wp-content/uploads/2012/11/A-Str-Commentary.pdf> />

Aerospace Structures. Johnson, Eric R. 2022

<https://doi.org/10.21061/AerospaceStructures>