

Guia docent

220036 - LM - Materials Lleugers per Aplicacions d'Enginyeria

Última modificació: 11/04/2025

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA DE DISSENY INDUSTRIAL I DESENVOLUPAMENT DEL PRODUCTE (Pla 2010). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: MARCELO DE SOUSA PAIS ANTUNES

Altres: DAVID ARENCÓN OSUNA - VERA CRISTINA DE REDONDO REALINHO - JOSÉ IGNACIO VELASCO PERERO

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

2. GrETA/GrEVA - Coneixement aplicat de: la ciència i tecnologia dels materials; mecànica i termodinàmica; mecànica de fluids; aerodinàmica i mecànica del vol; sistemes de navegació i circulació aèria; tecnologia aeroespacial; teoria d'estructures; economia i producció; projectes; impacte ambiental

Transversals:

1. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

METODOLOGIES DOCENTS

- Sessions presencials d'exposició dels continguts (classes de teoria).
- Sessions presencials de pràctiques (classes pràctiques).
- Treball autònom d'estudi i de preparació de treballs escrits.
- Treball autònom d'estudi i de preparació de presentacions orals.
- Preparació i consecució d'activitats en grup.
- Visita a una empresa.
- Visita a un centre de recerca.

En les sessions d'exposició dels continguts el professor introduirà les bases teòriques de l'assignatura, conceptes, mètodes i resultats, il·lustrant-los amb exemples.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

El principal objectiu d'aquesta assignatura consisteix a oferir a l'estudiant l'oportunitat d'estendre els seus coneixements acadèmics i tècnics en l'àmbit de la Ciència i Tecnologia dels Materials a materials lleugers d'última generació, sorgits com a resultat de nous desenvolupaments i necessitats industrials. Aquestes necessitats depenen d'una banda de la recerca de nous materials amb propietats físiques i químiques controlables i per una altra del sorgiment de noves tècniques de processament i de caracterització, possibilitant el control i anàlisi de les seves propietats. Durant el transcurs de l'assignatura els estudiants guanyaran nou coneixement en termes de les tendències actuals en el desenvolupament de nous materials cel·lulars (escumes), materials nano-estructurats i multifuncionals per a aplicacions d'Enginyeria, centrant-se en la millora de les seves propietats mecàniques específiques, resistència al foc, propietats òptiques i de transport, entre unes altres, així com en noves tècniques avançades de processament. Es preveu l'existència de seminaris teòric-pràctics, així com visites a empreses/centres de recerca .

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

1. Introducció als materials lleugers per a aplicacions d'Enginyeria

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

2. Materials compostos i nanocompostos

Descripció:

1. Introducció
 - 1.1. El concepte de material compost
 - 1.2. Nanocompostos
 - 1.2.1. Classificació
 - 1.2.2. Tipus de reforços: esfèrics, laminars i en forma de fibra
2. Compostos i nanocompostos lleugers
 - 2.1. (Nano)compostos metàl·lics i ceràmics lleugers
 - 2.2. Nanocompostos de matriu polimèrica
 - 2.3. Nanobiocompostos
3. Propietats i caracterització de materials (nano)compostos
 - 3.1. Propietats mecàniques
 - 3.2. Propietats de transport
 - 3.2.1. Conductivitat tèrmica
 - 3.2.2. Conductivitat elèctrica
 - 3.2.3. Permeabilitat/difusió de gasos
 - 3.3. Comportament davant del foc de materials polimèrics
 - 3.3.1. Combustió de polímers: fonaments
 - 3.3.2. Tècniques per estudiar l'estabilitat tèrmica i el comportament al foc de polímers
 - 3.3.3. Regulació i caracterització
 - 3.3.4. Estratègies per millorar la resistència al foc
 - 3.3.5. Casos pràctics

Activitats vinculades:

- Activitat 1
- Activitat 2
- Activitat 3
- Activitat 4
- Activitat 5
- Activitat 6

Dedicació: 27h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 15h

3. Materials cel·lulars/escumes

Descripció:

1. Introducció
 - 1.1. El concepte de material cel·lular i principals paràmetres cel·lulars
 - 1.2. Classificació dels materials cel·lulars
 - 1.3. Principals propietats i aplicacions
2. Etapes d'un procés de escumació
 - 2.1. Nucleació cel·lular
 - 2.2. Expansió/creixement: escumació química/escumació física
 - 2.3. Estabilització de l'estructura cel·lular
3. Principals processos de escumació
 - 3.1. Processos de escumació en continu/semi-continú
 - 3.2. Processos de escumació en discontinu
4. Propietats físiques dels materials cel·lulars
 - 4.1. Propietats mecàniques: escumes flexibles i escumes rígides i absorció d'impactes
 - 4.2. Propietats de transport: aïllament tèrmic
5. Exemples de nous desenvolupaments
 - 5.1. Nous desenvolupaments en materials
 - 5.2. Nous processos de escumació
 - 5.3. Escumes de nanocompostos polimèrics

Activitats vinculades:

- Activitat 1
- Activitat 2
- Activitat 3
- Activitat 4
- Activitat 5
- Activitat 6

Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 18h

4. Nous desenvolupaments en materials lleugers

Descripció:

1. Injecció microcel·lular i processament per extrusió de components polimèrics de reduïda densitat. Materials tipus sàndwich de baixa densitat
2. LCPs (Liquid Crystal Polymers) per a aplicacions electro-òptiques
3. Aliatges metàl·lics lleugers
4. Ceràmiques ultralleugeres per a aplicacions d'alta temperatura
5. Aerogels
6. Noves aplicacions del grafé

Activitats vinculades:

- Activitat 1
- Activitat 2
- Activitat 4
- Activitat 5
- Activitat 6

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

ACTIVITATS

ACTIVITAT 0: CLASSES D'EXPOSICIÓ DELS CONTINGUTS I DE TREBALL PRÀCTIC.

Material:

Bibliografia recomanada.
Altres: llibres, articles, internet, etc.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 10h

ACTIVITAT 1: TREBALL/PRESENTACIÓ SOBRE LA SELECCIÓ D'UN MATERIAL FUNCIONAL LLEUGER PER A UNA APLICACIÓ ESPECÍFICA (TREBALL EN GRUP).

Descripció:

Els estudiants realitzaran en grups petits (mínim 2 estudiants fins a un màxim de 4 estudiants) un treball sobre la selecció d'un material funcional lleuger per a una determinada aplicació d'Enginyeria, explicant les seves característiques, propietats, mètodes de processament i altres aplicacions.

Objectius específics:

Aprendre sobre la importància de l'ús de materials lleugers per a aplicacions d'Enginyeria.
Contribuir a la consolidació del treball en grup i afavorir la comunicació i distribució de tasques.

Material:

Bibliografia recomanada.
Altres: llibres, articles, internet, etc.

Lliurament:

Treball escrit.
Presentació oral.

Dedicació: 14h

Aprenentatge autònom: 12h
Grup gran/Teoria: 2h

ACTIVITAT 2: TREBALL ESCRIT SOBRE AVANÇOS RECENTS EN MATERIALS LLEUGERS (TREBALL INDIVIDUAL).

Descripció:

Cada estudiant prepararà un treball escrit sobre nous avanços en la fabricació i producció de materials lleugers, centrant-se en els seus principals característiques, diferències/avantatges enfront de les tecnologies ja existents i innovacions.

Objectius específics:

Aprendre sobre la importància del processament i transformació en la consecució de components lleugers funcionals per a aplicacions d'Enginyeria.

Material:

Bibliografia recomanada.
Altres: llibres, articles, internet, etc.

Lliurament:

Treball escrit.

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 12h

ACTIVITAT 3: SELECCIÓ DE MATERIALS USANT EL PROGRAMA EDUPACK. INFORME ESCRIT SOBRE LA SELECCIÓ D'UN MATERIAL O GRUP DE MATERIALS PER A UNA DETERMINADA APLICACIÓ D'ENGINYERIA.

Descripció:

Els estudiants prepararan un treball escrit sobre la selecció d'un material o grup de materials per a una determinada aplicació d'Enginyeria emprant un programa específic de selecció de materials (programa Edupack), explicant les seves característiques, propietats, mètodes de processament i altres aplicacions.

Objectius específics:

Aprendre sobre la importància d'una correcta selecció de material(s) per a una donada aplicació emprant programes específics de selecció de materials (programa Edupack).

Material:

Programa de selecció de materials Edupack.

Lliurament:

Inform escrit.

Dedicació: 14h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 2h

ACTIVITAT 4: VISITA A UNA EMPRESA.

Descripció:

Visita a una empresa.

Objectius específics:

Conèixer d'a prop el funcionament d'una empresa l'activitat de la qual es troba directament relacionada amb l'assignatura.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

ACTIVITAT 5: VISITA A UN CENTRE DE RECERCA.

Descripció:

Visita a un centre de recerca.

Objectius específics:

Conèixer el treball de recerca que existeix darrere del desenvolupament de nous materials lleugers multifuncionals

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

ACTIVITAT 6: EXAMEN.

Descripció:

Prova escrita que l'estudiant haurà de mostrar el seu coneixement dels continguts adquirits en classe.

Objectius específics:

Desenvolupar els coneixements adquirits en les classes de teoria i en les classes pràctiques, així com mostrar el nivell d'aprenentatge adquirit.

Lliurament:

Examen escrit.

Dedicació: 11h

Aprenentatge autònom: 9h

Grup gran/Teoria: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final de l'assignatura dependrà de quatre activitats d'avaluació:

Activitat 1: 25%

Activitat 2: 25%

Activitat 3: 10%

Activitat 6 (examen): 40%

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Activitat 1 - Treball escrit/presentació oral en grups formats per un mínim de 2 estudiants i un màxim de 4.

Activitat 2 - Treball escrit individual.

Activitat 3 - Informe escrit individual.

Activitat 6 - Examen escrit individual.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Ajayan, P. M.; Schadler, L. S.; Braun, P. V. Nanocomposite science and technology [en línia]. Weinheim: Wiley-VCH, 2003 [Consulta: 20/09/2022]. Disponible a:

<https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=481284>. ISBN 9783527605170.

- Sendjarevic, V.; Klemperer, D. Handbook of polymeric foams and foam technology. 2nd ed. Munich: Hanser, 2004. ISBN 9781569903360.

- Blockley, R.; Shyy, W. Encyclopedia of aerospace engineering. Chichester: Wiley, 2010. ISBN 9780470754405.

Complementària:

- Advani, Suresh G. Processing and properties of nanocomposites [en línia]. Singapore: World Scientific Publishing, 2007 [Consulta: 30/09/2022]. Disponible a:

<https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1681685>. ISBN 9789812772473.

- L.J. Gibson, M.F. Ashby.. Cellular solids: structure and properties. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. ISBN 9780521499118.

- Troitzsch, Jürgen H. Plastics flammability handbook: principles, regulations, testing and approval. 3rd ed. Hanser Gadner, 2004. ISBN 3446213082.