



Guia docent

295761 - 295EM121 - Tecnologia de Materials Compostos

Última modificació: 14/06/2023

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE MATERIALS AVANÇATS (Pla 2014). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN CIÈNCIA I ENGINYERIA AVANÇADA DE MATERIALS (Pla 2019). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE MATERIALS AVANÇATS (Pla 2021). (Assignatura optativa).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: M Lluïsa MasPOCH

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Tenir coneixements sobre materials plàstics al nivell de les assignatures Fonaments de Polímers i Materials Plàstics i Compostos (grau d'Enginyeria de materials).

Per no titulats de graus relacionats amb Ciència i Enginyeria de Materials: haver cursat l'assignatura 240EM013 - Estructura i Propietats de Polímers.

REQUISITS

Coneixements sobre materials plàstics, ceràmics i metalls

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEMCEAM-02. Aplicar mètodes innovadors pel disseny, simulació, optimització i control de processos de producció i transformació de materials.

Transversals:

06 URI. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

METODOLOGIES DOCENTS

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Conèixer els principals tipus de matrius orgàniques, de segones fases.
2. Conèixer les propietats de la interfície i com es pot modificar
3. Conèixer els principals processos de processament de materials compostos amb fibres.
4. Aprendre a dissenyar un material compost laminat amb l'objectiu d'optimitzar la seva vida útil en condicions reals de servei.
5. Conèixer els principals compostos de matriu inorgànica, particularment les seves fases i propietats, de cara a el seu disseny microestructural òptim segons els requisits de l'aplicació.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores activitats dirigides	6,0	4.00
Hores grup mitjà	28,0	18.67
Hores grup petit	14,0	9.33
Hores aprenentatge autònom	102,0	68.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1. Introdució

Descripció:

Definició
Classificació
Exemples d'aplicacions
Compostos naturals
La fusta

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 3h
Aprenentatge autònom: 3h

Tema 2. Compostos amb fibres.

Descripció:

Tipus de fibres
Tipus de matrius polimèriques
Interfases fibra matriu.
Factors clau que determinen les propietats d'un compost.

Activitats vinculades:

Pràctica de laboratori.

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 7h 30m
Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 12h

Tema 3. Compostos amb partícules.

Descripció:

Partícules rígides: tipus de partícules, funció de cada tipus de partícula, efectes sobre les propietats mecàniques i sobre el comportament a la fractura i la propagació d'esquerdes. incorporació.
Partícules elastomèriques: preparació d'aquests compostos, exemples i aplicacions. Efecte sobre les propietats mecàniques i sobre la tenacitat

Dedicació: 8h 30m

Grup gran/Teoria: 3h
Aprenentatge autònom: 5h 30m

Tema 4. Escumes.

Descripció:

Definicions per tipus de cel·la i grandària.
Mètodes de preparació.
Exemples i aplicacions.
Propietats i funció de la mida de les cel·les.

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 3h

Tema 5. Nanocompositos

Descripció:

Classificació i tipus de nanocàrregues en matrius polimèriques.
Mètodes de preparació de nanocompostos de matriu orgànica.
Relació estructura i propietats.
Exemples d'aplicacions.

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 3h

Tema 6. Processament de compostos

Descripció:

Emmotllament manual i per projecció.
SMC i BMC.
Emmotllament per compressió.
Sac de buit, infusió i RTM.
Autoclau.
Pultrusió i atropellament de filaments.
RIM, RRIM i SRIM

Activitats vinculades:

Treball dirigit

Dedicació: 11h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 8h

Tema 7. Micro i Macromecànica de materials compostos amb fibres llargues

Descripció:

Propietats mecàniques unidireccionals de materials compostos amb fibres llargues a partir de propietats conegudes de la fibra i matriu.

Propietats mecàniques en laminats: estimació de les constants elàstiques en el pla mig.

Disseny mecànic de laminats.

Activitats vinculades:

Activitats en grup.

Dedicació: 36h

Grup gran/Teoria: 6h

Activitats dirigides: 6h

Aprenentatge autònom: 24h

Tema 9. Anàlisi de fallades en laminats.

Descripció:

Models de fallades.

El model de "Ply discount".

Predicció de vida útil de laminats.

Dedicació: 13h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 9h

Tema 10. Compostos de Matriu Inorgànica

Descripció:

Definició. Tipus de composites de matriu metàl·lica i ceràmica, i característiques microestructurals. Processos de fabricació.

Concepte de transferència de càrrega. Força d'unió interfacial. Micromecànica, propietats tèrmiques i físiques dels compostos. Cas d'estudi: materials durs i superdurs - carburs cimentats, compostos de diamants i nitrurs de bor cúbic policristal·lins.

Objectius específics:

Familiaritzar-se amb compostos de matrius inorgànics (metall i ceràmic) en aplicacions

estructurals i funcionals. Relacions fonamentals entre estructura i propietat que permetin comprendre les seves propietats

mecàniques, tèrmiques i aquelles relacionades amb aplicacions d'energia. Casos d'estudi de disseny i rendiment de compostos de matriu ceràmica.

Activitats vinculades:

Pràctica de laboratori

Dedicació: 26h 10m

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Activitats dirigides: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 14h 10m



SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final (NF) es calcularà d'acord amb la taula següent:

Tipus d'avaluació: Avaluació continuada

Nota de teoria (NT)= 52% (Parcial matriu orgànica 26% + Parcial matriu inorgànica 26%)

Nota activitats dirigides (A)= 38%

Nota pràctiques (Lab.) = 6%

Nota treball (Tre.) = 4%

Nota final (NF): $0.52 \text{ NT} + 0.38 \text{ A} + 0.06 \text{ Lab} + 0.04 \text{ Tre}$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Chawla, Nikhilesh; Chawla, Krishan K. Metal Matrix Composites. New York: Springer, 2006. ISBN 9786610459636.
- Barsoum, Michel W. Fundamentals of ceramics. New York: Taylor & Francis, cop. 2003. ISBN 9780750309028.
- Wachtman, J. B.; Cannon, W.; Matthewson, M. Mechanical properties of ceramics. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, cop. 2009. ISBN 9780471735816.
- Tecnología de los composites/plásticos reforzados. Barcelona: Hanser, DL 1992. ISBN 8487454046.
- Friedrich, Klaus; Fakirov, Stoyko; Zhang, Zhong. Polymer composites : from nano-to-macro-scale. New York: Springer, 2005. ISBN 0387241760.
- Hull, Derek. Materiales compuestos. Barcelona [etc.]: Reverté, cop. 1987. ISBN 8429148396.
- Composite materials technology : processes and properties. Munich [etc.]: Hanser, cop. 1990. ISBN 3446156844.

Complementària:

- editor-in-chief, Vinod K. Sarin ; edited by Daniele Marie, Luis Llanes. Comprehensive hard materials. Amsterdam: Elsevier, 2014. ISBN 9780080965284.
- Gibson, Lorna J.; Ashby, Michael F. Cellular solids : structure and properties. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. ISBN 0521499119.
- Composites science and technology [en línia]. New York, NY: Elsevier Science Pub Co, [1999?]- [Consulta: 20/05/2020]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/journal/02663538>.- Kinloch, A. J.; Young, R. J. Fracture behaviour of polymers. London [etc.]: Chapman & Hall, 1995. ISBN 0412540703.