Guia docent
220224 - 220224 - Estructures de Materials de Nova Generació

Última modificació: 19/04/2023

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: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AERONÀUTICA (Pla 2014). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESPACIAL I AERONÀUTICA (Pla 2016). (Assignatura optativa).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Ernest Bernat Masó

Altres: Drougkas, Anastasios
Bernat Masó, Ernest

METODOLOGIES DOCENTS

El curs s'articula a través de presentacions dels temes a tractar per part de l'equip docent, seguit del treball en equip de l'alumnat per aprofundir en temes específics de la seva elecció entorn a l'aplicació estructural del nou material presentat. L'alumnat presentarà els resultats de la cerca a través de presentacions i documents lliurables. La llista de temes es orientativa i es defineix a l'inici del curs.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els objectius principals d'aquest curs són, per una banda proporcionar els coneixements, els principis bàsics i les eines necessàries per a l'accés, l'ordenació, l'anàlisi crítica, la discussió i la presentació d'informació científica relacionada amb estructures de materials de nova generació. Per altra banda es busca que al acabar el curs l'estudiantat sigui capaç de presentar els coneixements relatius a la relació entre els nous materials i les seves aplicacions estructurals en els temes tractats, plantejant alternatives creatives d'aplicació.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	27,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	48,0	64.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

Mòdul 1: Introducció

Descripció:
Presentació de l'assignatura, de la organització d'aquesta, de la metodologia docent i dels temes que es tractaran i les potencials aplicacions futures dels materials de nova generació tractats.

Activitats vinculades:
Sessió teòrica

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 3h

Mòdul 2: Formigó autoreparable

Descripció:
Principis fonamentals de l'MICP (Microbiologically Induced Calcite Precipitation), factors que hi influeixen (tipus i concentració de bactèries i de la font de calci, temperatura, mobilitat), evolució del desenvolupament de la tecnologia, utilitat de la seva aplicació per a la generació de formigons autoreparables, aplicacions en l'estabilització de sòls i futurs desenvolupaments.

Objectius específics:
Conèixer, descriure i exposar el funcionament de l'MICP

Activitats vinculades:
Tasques en grup:
Desenvolupament i presentació d'un aspecte específic del tema tractat.
Escriptura d'un article breu sobre un aspecte específic del tema tractat.

Dedicació: 14h
Grup gran/Teoria: 5h
Aprenentatge autònom: 9h

Mòdul 3: FRCM

Descripció:
Funcionament estructural del sistema FRCM (Fabric Reinforced Cementitious Matrix), condicionants dels constituents sobre el comportament mecànic, àmbits d'aplicació, normativa existent (ACI i CNR), modes de fallada, desenvolupament històric i futures aplicacions.

Objectius específics:
Conèixer, descriure i presentar la resposta estructural de l'FRCM.

Activitats vinculades:
Tasques en grup:
Desenvolupament i presentació d'un aspecte específic del tema tractat.
Escriptura d'un article breu sobre un aspecte específic del tema tractat.

Dedicació: 14h
Grup gran/Teoria: 5h
Aprenentatge autònom: 9h

Mòdul 4: Polímers electro-actius

Descripció:
Resposta electromecànica dels polímers electroactius (EAPs), tipus d'EAPs, procediments de producció i desenvolupament històric, aplicacions actuals i futures.

Objectius específics:
Conèixer, descriure i presentar els principis de funcionament dels polímers electro-actius.

Activitats vinculades:
Tasques en grup:
Desenvolupament i presentació d'un aspecte específic del tema tractat.
Escriptura d'un article breu sobre un aspecte específic del tema tractat.

Dedicació: 14h
Grup gran/Teoria: 5h
Aprenentatge autònom: 9h

Mòdul 5: Metamaterials

Descripció:
Principis de funcionament dels metamaterials (de la microestructura al comportament global), materials amb rigidesa negativa, materials auxetics, materials pentamode, aplicacions futures.

Objectius específics:
Conèixer, descriure i presentar els principis de funcionament dels metamaterials

Activitats vinculades:
Tasques en grup:
Desenvolupament i presentació d'un aspecte específic del tema tractat.
Escriptura d'un article breu sobre un aspecte específic del tema tractat.

Dedicació: 14h
Grup gran/Teoria: 5h
Aprenentatge autònom: 9h

Mòdul 6: Aliatges amb memòria de forma

Descripció:
Principis bàsics de l'estructura química dels aliatges amb memòria de forma, cas del NiTinol, superelasticitat, aplicacions biomèdiques, mecàniques i aeroespacials en fase de recerca.

Objectius específics:
Conèixer, descriure i presentar els principis de funcionament del aliatges amb memòria de forma.

Activitats vinculades:
Tasques en grup:
Desenvolupament i presentació d'un aspecte específic del tema tractat.
Escriptura d'un article breu sobre un aspecte específic del tema tractat.

Dedicació: 14h
Grup gran/Teoria: 5h
Aprenentatge autònom: 9h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Presentacions: 50% (10% per tema)
Entregables (articles curts): 50% (10% per tema)

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Fisher, David J. Self-healing concrete [en línia]. La Vergne: Materials Research Forum, 2021 [Consulta: 15/02/2023]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=28485275. ISBN 9781644901366.
- Lim, Teik-Cheng. Mechanics of metamaterials with negative parameters [en línia]. Singapore: Springer, 2020 [Consulta: 15/02/2023]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6272352. ISBN 9811564469.
- Kim, Kwang J.; Tadokoro, Satoshi. Electroactive polymers for robotic applications: artificial muscles and sensors [en línia]. London: Springer, 2007 [Consulta: 25/01/2023]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-1-84628-372-7. ISBN 9781846283710.
- Carpi, Federico. Electromechanically active polymers: a concise reference [en línia]. Cham: Springer, 2016 [Consulta: 25/01/2023]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/referencework/10.1007/978-3-319-31530-0. ISBN 9783319315300.
- ACI 549.4R-13: guide to design and construction of externally bonded fabric-reinforced cementitious matrix (FRCM) systems for repair and strengthening concrete and masonry structures. American Concrete Institute, 2013. ISBN 9780870318528.
- Pérez, M. A. Mechanics of composite materials. 2012.
- Yamauchi, Kiyoshi [et al.]. Shape memory and superelastic alloys: technologies and applications. Philadelphia, PA: Woodhead Publishing, 2011. ISBN 9781845697075.