

Guia docent

250709 - 250709 - Nanotecnologia en la Construcció

Última modificació: 28/03/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ (Pla 2015). (Assignatura optativa).

Curs: 2023

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: LUCIA FERNANDEZ CARRASCO

Altres: LUCIA FERNANDEZ CARRASCO, DAVID TORRENS MARTÍN

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

13364. Concebre i projectar estructures civils i d'edificació que siguin segures, duradores, funcionals i integrades en el seu entorn.

13365. Projectar i construir utilitzant materials clàssics (formigó armat, pretensat, acer estructural, maçoneria, fusta) i nous materials (materials compostos, acer inoxidable, alumini, amb memòria de forma ...).

13366. Avaluar, mantenir, reparar i reforçar estructures existents, incloses les del patrimoni històric i artístic.

13368. Modelitzar matemàticament problemes d'enginyeria estructural.

13369. Aplicar els mètodes i programes de disseny i càlcul avançat d'estructures, a partir del coneixement i comprensió de les sol·licitacions i la seva aplicació a les tipologies estructurals de l'enginyeria civil.

Genèriques:

13360. Concebre, projectar, analitzar i gestionar estructures o elements estructurals d'enginyeria civil o edificació, fomentant la innovació i l'avanç del coneixement.

13361. Desenvolupar, millorar i utilitzar materials i tècniques constructives convencionals i noves, per garantir els requisits de seguretat, funcionalitat, durabilitat i sostenibilitat de les mateixes.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes presencials en una aula (grup gran). Es dediquen a classes teòriques 1,5 hores en un grup gran: el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

La resta d'hores setmanals es dedica a tutories i seguiment individualitzat dels treballs encarregats.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Assignatura per a identificar les nanotecnologies principals d'aplicació en el sector de la construcció

Capacitat de identificació de les nanotecnologies principals d'aplicació en el sector de la construcció i la utilització de tècniques nanomètriques

Tècniques d'estudi a nivell nanomètric. Nanotecnologia del Cement. Nanotecnologia d'Aditius. Nanotecnologia d'Addicions Minerals. Nanotecnologia de morters i formigons. Nanotecnologia de Mescles Asfàltiques. Eficiència energètica i aplicacions mediambientals. Impacte econòmic de la nanotecnologia en el sector de la construcció

Els avenços tecnològics ens porten cap a una evolució contínua dels productes. L'aplicació de la nanotecnologia a diversos productes i materials de construcció està produint una modificació continuada a la indústria de la construcció, nous productes i modificació de propietats. A la temàtica d'aquesta assignatura ens introduïm a l'anàlisi de productes que es presenten amb dimensions a escala nanomètriques i en com es modifiquen els sistemes ja existents. El nostre enfocament principal és ara estudiar com aquestes característiques poden contribuir a la construcció d'edificis i abordant un aspecte de sostenibilitat.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	63.95
Hores grup mitjà	9,8	7.83
Hores grup petit	9,8	7.83
Hores grup gran	25,5	20.38

Dedicació total: 125.1 h

CONTINGUTS

Conceptes introductoris

Descripció:

L'evolució i els avenços tecnològics han avançat cap al desenvolupament de productes de dimensions en escales nanomètriques. S'hi analitza aquests productes en construcció.

Es realitza una introducció als productes per constriuir d'escala nanometrica i la compatibilitat amb els sistemes actuals: metodologies d'ocupació.

Microscòpia: electrònica, interferomètrica i de força atòmica. Difracció de raigs X. Radiació sincrotró. Tècniques de síntesi. Estudis de química de superfícies: espectroscòpia de fotoelectrons de raigs X. Caracterització mecànica: nanoindentació

Es realitzaran una sèrie de casos pràctics per consolidar les sessions teòriques.

Visita als laboratoris del Centre d'Investigacions a Nanoenginyeria de la UPC. Realització de models nano per a anàlisi.

Dedicació: 40h 48m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 23h 48m



Nanomaterials

Descripció:

Es revisaran els diferents productes que s'utilitzen actualment per a la fabricació de morters i formigons amb nanomaterials. Es prepararan un model de sistema constructiu i s'analitzaran propietats i aplicacions.

L'ús de productes nanotecnològics en la protecció davant de la corrosió és una tendència actual. S'analitzaran sistemes, en aquests materials i altres com a ceràmics i vitris.

Cada cop és més habitual l'ús de nanomaterials en restauració i conservació: es presentaran una sèrie de casos reals.

S'utilitzen recobriments a base de midó, estores de nanofibres, hidrogels i escumes de nanocompostos de polieterimida per modificar la resistència al foc de materials. S'analitzaran diferents sistemes. Se revisarán productos existentes y se analizarán.

Actualment s'incorporen gran quantitat de profiductes per donar funcionalitats diferenciades. S'analitzaran els diferents sistemes i aplicacions.

Dedicació: 67h 12m

Grup gran/Teoria: 28h

Aprenentatge autònom: 39h 12m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Avaluació Ordinària (EO)

La qualificació de l'avaluació continuada s'obté de realitzar la mitjana aritmètica ponderada dels exercicis/problemes (Pr) lliurats durant el curs, de les activitats dirigides com a treballs o informes (Tr) .

La nota final serà: $EO=0,5(\text{mitjana de Pr}) + 0,5(\text{mitjana de Tr})$.

Per a aprovar, la nota de la EO ha de ser major o igual a 5,0.

Re-avaluació (RE)

Els criteris de qualificació i d'admissió a la RE són els següents: els alumnes suspesos en l'avaluació ordinària i que hagin presentat regularment les proves d'avaluació de l'assignatura suspesa tindran opció a realitzar una prova de RE en el període fixat en el calendari acadèmic.

No es podran presentar a la RE d'una assignatura els estudiants que ja hagin superat la EO.

La prova de RE consistirà en un únic examen que abasta tot el contingut del curs. La nota màxima de la reavaluació serà de cinc (5,0).

La no assistència d'un estudiant convocat a la prova de reavaluació, celebrada en el període fixat no podrà donar lloc a la realització d'una altra prova amb data posterior. Es realitzaran avaluacions extraordinàries per a aquells estudiants que a causa de força major acreditada no hagin pogut fer alguna de les proves d'avaluació continuada. Aquestes proves han de ser autoritzades pel cap d'estudis corresponent, a petició del professor responsable de l'assignatura, i es realitzaran dins del període lectiu corresponent.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua en el període programat, aquesta es considerarà com a puntuació zero.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- F. Pacheco-Torgal, S. Jalali. Nanotechnology: Advantages and drawbacks in the field of construction and building materials. Constr. Build. Mater. 25, 2011.
- Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board [en línia]. 2010 [Consulta: 24/04/2020]. Disponible a: <https://journals.sagepub.com/home/trr>.
- W. Zhu, P.J.M. Bartos, A. Porro. Application of nanotechnology in construction - Summary of a state-of-the-art report. Mater. Struct. 37, 2004.
- T. Brockmann, P. Fontana, B. Meng, U. Mueller. Nanotechnology in construction engineering. Beton- Und Stahlbetonbau. 103, 2008.

Complementària:

- Y. Yang, X. Liu, H. Jia, B. Xu. How do vapor grown carbon nanofibers nucleate and grow from deoiled asphalt?. Mater. Chem. Phys. 126, 2011.
- Nanostructure and irreversible colloidal behavior of Ca(OH)(2): Implications in cultural heritage conservation [en línia]. [Consulta: 24/04/2020]. Disponible a: <http://pubs.acs.org/journal/langd5>.