



Guia docent

250721 - 250721 - Materials Avançats 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: IGNACIO SEGURA PEREZ

Altres: ANTONIO AGUADO DE CEA, ALBERTO DE LA FUENTE ANTEQUERA, EDUARDO GALEOTE MORENO, EVA MARIA OLLER IBARS, IGNACIO SEGURA PEREZ, NIKOLA TOSIC

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

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 ...).

13367. Aplicar aspectes tecnològics innovadors i sostenibles en la gestió i execució de projectes i obres.

13370. Analitzar els múltiples condicionants de caràcter tècnic i legal que es plantegen en la construcció d'una obra pública, i emprar mètodes contrastats i tecnologies acreditades, amb la finalitat d'aconseguir la major eficàcia en la construcció dins del respecte pel medi ambient i la protecció de la seguretat i salut dels treballadors i usuaris de l'obra pública.

Genèriques:

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.

13362. Definir els processos constructius i mètodes d'organització i gestió de projectes i obres.

13363. Dissenyar plans de seguretat, qualitat i impacte ambiental i socioeconòmic lligats als processos constructius.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 3,0 hores a la setmana de classes presencials en aula (grup gran). Durant aquestes classes, s'expliquen els conceptes de l'assignatura en format de classe magistral i mitjançant estudis de cas. Les sessions es complementen en cada tema amb conferències d'experts procedents de la indústria.

De manera complementària, es realitzen sessions de laboratori perquè els alumnes puguin verificar al laboratori aspectes concrets de les diferents matèries impartides.

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 biografia.

Tot i que la majoria de les sessions s'impartiran en l'idioma indicat a la guia, potser les sessions en què es compti amb el suport d'altres experts convidats puntualment es duguin a terme en un altre idioma.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Assignatura per conèixer les propietats de materials d'ús recent en la construcció

- Coneixement sobre els materials de construcció associats a determinats sistemes constructius poc normalitzats. Coneixement sobre nous materials mitjançant un plantejament integrat del material dins de tot el procés constructiu (planificació, projecte, execució, explotació i reintegració) - Capacitat per a analitzar futures perspectives en el disseny de nous materials i les seves possibles aplicacions en la construcció civil i edificació.

Disseny de materials en el marc dels requisits imposats per l'aplicació i la tècnica constructiva. Materials amb base hidràulica: conglomerants, addicions, additius, esquelets granulars (àrids naturals, artificials, reciclats), fibres de naturalesa diversa. Formigons especials: d'alta fluidesa, altes prestacions, amb fibres metàl·liques i plàstiques, projectat, autocompactable, lleuger, pesat, ambient marí, temperatures extremes, prefabricats, translúcids. Materials amb base orgànica. Naturalesa de las matrius orgàniques. Estructures granulars. Formigons polimèrics. Els polímers en la construcció. Materials metàl·lics d'altres prestacions: acer inoxidable, titani.

L'objectiu genèric de l'assignatura és proporcionar als alumnes una visió general de diferents materials avançats utilitzats en el sector de l'enginyeria civil i la construcció, així com de nous materials actualment en investigació i desenvolupament.

El curs busca proporcionar coneixements bàsics sobre diferents materials, abordant una visió integral i transversal que consideri tant el procés de disseny com el procés constructiu en la seva globalitat, des del punt de vista de les diferents propietats i característiques dels materials estudiats.

El curs s'inicia amb l'estudi de diferents materials en base cementícia (formigó reforçat amb fibres, formigó projectat, formigó amb subproductes industrials, altres formigons especials) per avançar a noves tècniques de construcció additiva (impressió 3D de formigó) i continuar amb nous materials (formigons intel·ligents i amb noves funcionalitats) i finalitzar amb el l'aplicació de materials compostos i FRP en l'enginyeria civil

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 125.1 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:

Presentació de l'assignatura. Orientacions sobre treballs i presentacions

Dedicació: 2h 24m

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h 24m



Formigons especials

Descripció:

En aquesta sessió s'abordaran aspectes relatius a l'ús, disseny estructural i propietats de l'formigó reforçat amb fibres. S'abordarà l'estudi de diferents tipus de fibres (micro i macro fibres, plàstiques i metàl·liques), abordant també aspectes relatius a durabilitat, normativa i mètodes de caracterització

En aquesta sessió s'abordarà l'ús de l'formigó projectat com a element de sosteniment (secundari o primari). S'analitzaran aspectes de dosificació, additius utilitzats, caracterització a edats primerenques i llarga edat, durabilitat i aspectes normatius.

En aquesta sessió s'abordaran aspectes relatius a l'ús, disseny estructural i propietats de formigons autocompactants i formigons de retracció compensada

En aquesta sessió s'abordaran aspectes relatius a l'ús, dosificació, propietats i disseny estructural emprant diferents tipus de formigons d'altres i ultra alta resistències mecàniques

En aquesta sessió s'abordarà la incorporació de diferents tipus de subproductes industrials a la fabricació de l'formigó. Entre d'altres, es parlarà de l'ús, dosificació, propietats i disseny de formigons emprant àrids reciclats, àrids siderúrgics i altres subproductes industrials incorporats com a àrids o com a substitució de el ciment. reciclats, àrids siderúrgics i altres subproductes industrials incorporats com a àrids o com a substitució de el ciment.

En aquesta sessió s'abordarà l'ús, dosificació, propietats i aplicacions dels formigons porosos. Es prestarà especial atenció als mètodes de caracterització i les principals problemàtiques que poden presentar aquests materials.

Seminaris Formigons Especials

Dedicació: 36h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprenentatge autònom: 21h

Altres materials avançats

Descripció:

En aquesta sessió es presentarà el desenvolupament de formigons d'geopolímeros, un material que comença a ser utilitzat àmpliament en el sector de l'enginyeria civil. Aquest formigó s'obté a partir de l'activació alcalina de determinats materials o subproductes industrials, com cendres volants, escòries d'alt forn, etc. S'analitzaran els precursors a utilitzar així com aspectes d'ús, dosificació, propietats i disseny estructural amb aquests materials

Aquesta sessió abordarà l'ús, dosificació, fabricació, propietats i aplicacions dels materials de baixa resistència controlada. Aquest tipus de materials tenen molt interès en diverses aplicacions relacionades amb l'enginyeria urbana

En aquesta sessió es presentaran els avenços més recents en relació a la fabricació additiva de formigó, o impressió 3D.

S'estudiaran les diferents tècniques emprades actualment, aspectes relatius a dosificació de l'material, tipus de materials a emprar, propietats mecàniques, tècniques de caracterització i disseny estructural emprant aquesta nova tecnologia. Es veuran diferents aplicacions emprant aquesta tecnologia emergent.

En aquesta sessió s'abordarà un camp multidisciplinari d'estudi, per al desenvolupament de nous formigons que abordin les interaccions biologia - formigó. Es tractaran aspectes relatius a el disseny de formigons amb bioreceptivitat millorada, per a la fabricació de noves tipologies de façanes verdes. També s'estudiarà el desenvolupament de materials amb propietats biocides, per a aplicació en infraestructures hidràuliques.

Aquesta sessió introduirà els nous desenvolupaments realitzats en el desenvolupament de formigons intel·ligents i multifuncionals. Es presentaran aspectes relatius a formigons amb noves propietats, com l'auto-reparació, l'auto-calefacció, la sensorització d'esforços i deformacions, la transmissió d'informació o la generació d'energia. Es prestarà especial atenció a el desenvolupament de formigons intel·ligents a partir de la incorporació d'addicions conductores de l'electricitat en matrius cementícies.

Aquesta sessió abordarà l'ús de FRP per al reforç d'estructures, tant de nova construcció com ja existents. S'analitzaran les potencials aplicacions, criteris d'ús així com aspectes de disseny estructural emprant aquests materials.

Seminaris de altres materials avançats

Sessions pràctiques de laboratori per abordar de manera pràctica els aspectes comentats en les sessions de teoria

Dedicació: 55h 12m

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 32h 12m



Treballs finals de la assignatura

Dedicació: 14h 23m
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprentatge autònom: 8h 23m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obté mitjançant avaluació continuada considerant la realització d'activitats a l'finalitzar cada tema (seminaris), les activitats de laboratori i participació a l'aula i la realització i presentació d'un treball final de l'assignatura.

En relació als seminaris, a l'finalitzar cada tema es penjarà a Atenea un seminari que planteja qüestions relacionades amb el tema tractat i enfocades a l'aplicació en exemples reals d'enginyeria.

Adicionalment, es valorarà la participació de l'alumne durant les classes (preguntes, comentaris, etc.), i les pràctiques de laboratori.

Cada alumne haurà de realitzar un treball final de l'assignatura i presentar-lo a classe, que ha de versar sobre algun dels temes a tractar. El treball ha de realitzar un estudi actualitzat de l'estat de la tècnica en el tema en qüestió i analitzar críticament un cas real d'aplicació.

La qualificació final de l'assignatura és una mitjana ponderada de les diferents activitats indicades.

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, es considerarà com a puntuació zero.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Aïtcin, P.-C. High performance concrete. London: E & FN Spon, 1998. ISBN 0419192700.
- Loukili, A. (ed.). Self compacting concrete [en línia]. London: ISTE; Wiley, 2011 [Consulta: 28/04/2020]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118602164>. ISBN 9781118602164.
- Varios. Sprayed concrete technology. Simon Austin. London [etc.]: E & FN Spon, 1996. ISBN 0419222707.
- Gjørsv, O.E.; Sakai, K. (eds.). Concrete technology for a sustainable development in the 21st century. London: E & FN Spon, 2019. ISBN 9780367864088.