

250475 - ESTMIXCOMP - Estructures Mixtes i Compostes

Unitat responsable:	250 - ETSECCPB - Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona		
Unitat que imparteix:	751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental		
Curs:	2015		
Titulació:	MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA CIVIL (Pla 2007). (Unitat docent Optativa) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS (Pla 2012). (Unitat docent Optativa) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS (Pla 2012). (Unitat docent Optativa) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA CIVIL (Pla 2009). (Unitat docent Optativa) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ (Pla 2009). (Unitat docent Optativa) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ (Pla 2015). (Unitat docent Optativa)		
Crèdits ECTS:	5	Idiomes docència:	Català, Castellà, Anglès

Professorat

Responsable:	ENRIQUE MIRAMBELL ARRIZABALAGA
Altres:	ANTONIO RICARDO MARI BERNAT, ENRIQUE MIRAMBELL ARRIZABALAGA

Horari d'atenció

Horari: L'horari de consultes serà segons conveniència.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

- 8162. Coneixement de tot tipus d'estructures i els seus materials, i capacitat per dissenyar, projectar, executar i mantenir les estructures i edificacions d'obra civil.
- 8228. Coneixement i capacitat per a l'anàlisi estructural mitjançant l'aplicació dels 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. Capacitat per realitzar avaluacions d'integritat estructural.

Metodologies docents

L'assignatura consta de 3h a la setmana de classes presencials durant 13 setmanes.

Es dediquen a classes teòriques a exposar els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

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'aprenentatge de l'assignatura

Assignatura d'especialitat en la que s'intensifiquen coneixements en competències específiques.

Coneixements a nivell d'especialització que han de permetre desenvolupar i aplicar tècniques i metodologies d'avançat

250475 - ESTMIXCOMP - Estructures Mixtes i Compostes

nivell.

Continguts d'especialització de nivell de màster relacionats amb la recerca o la innovació en el camp de l'enginyeria.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Grup gran/Teoria:	19h 30m	15.60%
	Grup mitjà/Pràctiques:	9h 45m	7.80%
	Grup petit/Laboratori:	9h 45m	7.80%
	Activitats dirigides:	6h	4.80%
	Aprenentatge autònom:	80h	64.00%

250475 - ESTMIXCOMP - Estructures Mixtes i Compostes

Continguts

<p>Presentació</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h</p> <p>Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Presentació de l'assignatura. Concepte d'estructura i construcció mixta. Presentació del temari. Mètode d'avaluació. Bibliografia. Avantatges i inconvenients de la construcció en acer i en formigó. Avantatges i característiques de la construcció mixta. Possibilitats en projecte i construcció: rellevància del procés constructiu. Materials: Acer estructural, acer per armadures, formigó</p>	
<p>Comportament estructural. Efectes diferits</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h</p> <p>Grup mitjà/Pràctiques: 1h</p> <p>Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Comportament estructural qualitatiu de les estructures mixtes. Equació diferencial de la interacció. Interacció completa: Mètode de la secció ideal (reduïda). Esforç rasant. Armadura transversal de la llosa de formigó. Ample eficaç: Plantejament de l'ample eficaç d'acord amb EC3 i EC4. Efectes diferits: Retracció: Efectes estructurals, en estructures isostàtiques i hiperestàtiques. Anàlisi de seccions mixtes considerant fissuració: No linealitat del problema. Fluència: Naturalesa del fenomen. Aproximació al problema amb el coeficient d'equivalència. Exposició del mètode del coeficient j. Anàlisi de bigues mixtes contínues amb deformabilitat diferida. Efectes tèrmics en estructures mixtes i ponts mixtos. Distribucions de temperatures de disseny. Deformacions generalitzades. Resolució d'exercici d'estructura mixta sotmesa a una acció de caràcter diferencial tipus retracció.</p>	
<p>El pretensat en estructures mixtes. Estats límits últims</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h</p> <p>Grup mitjà/Pràctiques: 1h</p> <p>Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>El pretensat en estructures mixtes: Pretensat pre-connexió i post-connexió. Estudi instantani i diferit. Esforços rasants de caràcter localitzat. Estats límit últims. Classificació de les seccions mixtes. Resistència última de les seccions transversals d'una biga mixta. Moment flector últim: Bases. Moment plàstic resistent d'una secció amb connexió total. Moment plàstic resistent d'una secció amb connexió parcial. Moments últims resposta en classes 1, 2, 3 i 4 davant flexió positiva i negativa. Resistència de la secció mixta a tallant en seccions classe 1 i 2. Interacció flector-tallant.</p> <p>Resolució d'exercici de determinació del moment últim d'una secció mixta sotmesa a flexió positiva i negativa, considerant teoria lineal elàstica i teoria plàstica.</p>	

250475 - ESTMIXCOMP - Estructures Mixtes i Compostes

<p>Estats límit de servei</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Estats límit de servei: Generalitats. Estat límit de deformacions: efectes del procés constructiu, l'arrossegament per tallant, de la interacció incompleta, de la retracció i fluència, de la fissuració del formigó i de la plastificació de l'acer estructural. Estat límit de fissuració: Plantejament de EN 1992.01.01 i de la Instrucció EHE. Mètode simplificat de EN 1994.01.01.</p> <p>Resolució d'exercici de comprovació de l'estat límit de fissuració en secció de suport intermedi en una biga mixta contínua.</p>	
<p>Connexió</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Connectors. Concepte de connexió. Connexió total vs. connexió parcial. Justificació de la connexió parcial. Connectors dúctils vs. connectors rígids. Capacitat de deformació dels connectors. Connexions assajades amb push tests. Esforç rasant de càlcul: Bigues amb esforços últims calculats segons teoria elàstica i segons teoria plàstica. Connexió total i connexió parcial amb connectors dúctils o no dúctils. Capacitat resistent última dels connectors: Perns connectors. Altres tipus de connectors. Distribució de connectors al llarg de l'element. Limitacions. Disposicions constructives. Armadura transversal a la zona de connexió.</p> <p>Resolució d'exercici de dimensionament de connexió en biga mixta de forjat</p>	
<p>Procés constructiu</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Procés constructiu. Influència del procés constructiu. Influència de presollicitacions. Seqüències de formigonat en bigues isostàtiques. Influència del procés constructiu en bigues mixtes contínues: Seqüències de formigonat i sistemes de recolzament. Peça metàl·lica totalment muntada o no, abans d'executar la llosa de formigó.</p> <p>Resolució d'exercici de procés constructiu d'una estructura mixta formigó-acer</p>	

250475 - ESTMIXCOMP - Estructures Mixtes i Compostes

<p>Pilars mixtes</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Pilars mixtes. Generalitats. Tipus estructurals. Mètode general i simplificat. Hipòtesi per al mètode simplificat. Resistència de la secció transversal. Resistència de les seccions a flexocompressió recta. Diagrama d'interacció N-M. Influència del esforç tallant. Resistència davant inestabilitat de pilars mixtes sotmesos a flexocompressió esviada, en el cas general. Influència dels efectes de segon ordre. Estudi de la zona d'introducció de càrregues. Esforç rasant i connexió a la interfase formigó-acer. Resolució d'exercici de comprovació d'un pilar mixte, sotmès a flexocompressió esviada</p>	
<p>Forjats mixtes amb xapa perfilada</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Forjats mixtes amb xapa perfilada. Introducció. Comportament de la llosa mixta. Condicions del càlcul. Anàlisi estructural. Comprovació de seccions. Comprovació dels estats límit de servei. Resolució d'exercici de forjat mixte amb xapa perfilada</p>	
<p>Ponts mixtes</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Ponts mixtes. Introducció. Sobre els ponts mixtes. Tipologies habituals de seccions transversals. Condicionants de disseny dels ponts mixtes. Presentació de tipus estructurals de ponts mixtes. Aspectes singulars del seu càlcul.</p>	

250475 - ESTMIXCOMP - Estructures Mixtes i Compostes

Estructures compostes per formigons diferents	Dedicació: 21h 36m Grup gran/Teoria: 9h Aprenentatge autònom: 12h 36m
<p>Descripció:</p> <p>Estructures compostes per formigons diferents. Comportament diferit. Efectes de la: retracció i fluència del formigó, i de la relaxació de l'acer de pretensat. Anàlisi diferit de seccions i d'estructures. Mètode general i mètode del coeficient d'envelliment.</p> <p>Procediments constructius evolutius. Fases de formigonat en secció i en sentit longitudinal. Continuitat estructural. Redistribucions de tensions i d'esforços en el temps. Interacció amb la fissuració del formigó. Rasant entre elements de formigons diferents. Model de tallant fricció. Armadura passant a la junta. Recrescut de peces. Ponts prefabricats amb continuïtat estructural.</p>	
Avaluació	Dedicació: 7h 11m Grup petit/Laboratori: 3h Aprenentatge autònom: 4h 11m

Sistema de qualificació

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada.

L'avaluació continuada consisteix a fer quatre activitats dirigides i un exàmen final.

La qualificació final (F) s'obté a partir de la nota de l'examen (E) i de les activitats dirigides (AD)

$$F=0.7E+0.3AD$$

La puntuació màxima assignada a cada activitat dirigida serà la mateixa.

Normes de realització de les activitats

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

250475 - ESTMIXCOMP - Estructures Mixtes i Compostes

Bibliografia

Bàsica:

- Comisión permanente del Hormigón. Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Madrid: Ministerio de Fomento, 2008.
- Comisión Permanente de Estructuras de Acero. Instrucción del Acero Estructural EAE. Madrid: Ministerio de Fomento, 2011.
- Comité Européen de Normalisation (CEN). EN 1992. Eurocode 2: Design of Concrete Structures.. Lausanne, 2004.
- Comité Européen de Normalisation (CEN). Eurocódigo 4. Proyecto de estructuras mixtas de hormigón acero. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación. Parte 2: Puentes. Lausanne,
- Dirección General de Carreteras. Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras RPX-95. Madrid: Ministerio de Fomento, 1995.
- Enrique Mirambell Arrizabalaga. Apuntes de estructuras mixtas. ETSECCPB, 2000.
- Julio Martínez Calzón, Jesús Ortiz. Construcción mixta. Madrid: Rueda, 1978.
- Asociación Técnica Española del Pretensado. Varios artículos. Madrid: Revista Hormigón y Acero 185, 1992. ISBN 0439-5686.
- Jose Luiz Rangel y Enrique Mirambell. Pilares mixtos. ETSECCPB, 2008.
- Johnson RP. Composite Structures of Steel and Concrete. 3rd. Blackwell Publishing, 2004.
- Hubert Bachmann, Alfred Steinle. Precast concrete structures. Berlin: Ernst & Sohn, 2011. ISBN 978-3-433-02960-2.
- A. Ghali, R. Favre, M. Elbadry. Concrete Structures: Stresses and Deformations: Analysis and Design for Serviceability. 3rd. New York: Taylor and Francis, 2002. ISBN 0-203-98752-7.
- R. I. Gilbert, G. Ranzi. Time dependent behaviour of concrete structures. New York: Taylor and Francis, 2011. ISBN 0-203-87939-2.