

Guia docent

Identificació de l'assignatura

Assignatura / Grup	20376 - Estructures III / 6
Titulació	Grau d'Edificació - Tercer curs Grau d'Enginyeria Agroalimentària i del Medi Rural - Quart curs
Crèdits	6
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx / Edifici
Antoni Cladera Bohigas <i>Responsable</i> antoni.cladera@uib.es	10:00	11:00	Divendres	02/09/2019	10/07/2020	Edifici Mateu Orfila (F111). Cal concertar cita prèvia.
Joaquín Guillermo Ruiz Pinilla joaquin.ruiz@uib.es	12:45	13:45	Divendres	09/09/2019	14/07/2020	Edifici Mateu Orfila - F108. Concretar cita previamente

Contextualització

L'assignatura Estructures III del Grau d'Edificació és una matèria obligatòria dins el bloc formatiu d'Estructures. Aquest bloc està format per 4 assignatures obligatòries (Estructures I, Estructures II, Estructures III i Geotècnia i Cimentacions) i dues assignatures optatives (Ampliació d'Estructures i Obra Civil) i té com a objectiu genèric que l'estudiant assoleixi un coneixement detallat del comportament estructural de qualsevol estructura i les competències indispensables per al seu anàlisi i disseny. La impartició cada any de les assignatures optatives depèn de la disponibilitat de professorat a l'àrea de coneixement i de l'interès de l'alumnat.

A Estructures III, l'estudiant s'enfronta amb una visió global del procés de càlcul, tant a nivell de dimensionament com de comprovació, dels elements de formigó estructural. Cal recordar que l'alumne ja ha adquirit els coneixements bàsics de resistència de materials (Estructures I) i del dimensionament i comprovació d'elements d'acer estructural i fusta habituals a l'edificació (Estructures II).

Estructures III també s'ofereix com a assignatura obligatòria de quart curs de la menció en Mecanització i Construccions Rurals del Grau d'Enginyeria Agroalimentària i del Medi Rural.

Requisits



Guia docent

L'assignatura forma part del mòdul "Estructures" dels plans d'estudis d'Edificació i d'Enginyeria Agroalimentària i del Medi Rural. Per tant, els seus continguts estan lligats als de la resta de les assignatures d'aquests mòduls. També hi ha molta relació amb els continguts de les assignatures de construcció i materials.

Essencials

Per a matricular-se de l'assignatura és necessari haver cursat prèviament l'assignatura "Estructures II" de segon curs.

A més, cal recordar que haver cursat l'assignatura "Estructures III" és requisit essencial de l'assignatura "Geotècnia i fonaments" de quart curs.

Recomanables

És totalment recomanable tenir coneixements sòlids de "Estructures I" i "Estructures II". A més, es considera molt adient haver cursat l'assignatura "Materials II" i cursar simultàneament, o amb anterioritat, l'assignatura "Construcció IV".

El rendiment dels alumnes millorarà si tenen coneixements bàsics d'informàtica a nivell d'usuari que els permetin fer servir un sistema operatiu, un processador de text, fulles de càlcul, un navegador d'Internet i la plataforma Aula Digital d'ensenyament a distància de la UIB.

Competències

Específiques

- * GED CE3-4: Aptitud per al predimensionat, disseny, càlcul i comprovació d'estructures, per a dirigir la seva execució material i aplicar la normativa específica: formigó
- * GEAM C7: Enginyeria del medi rural: càlcul d'estructures i construcció, hidràulica, motors i màquines, electrotècnia i projectes bàsics
- * GEAM R5: Mecànica de sols. Materials. Resistència de materials. Disseny i càlcul d'estructures. Construccions agràries. Infraestructures i vies rurals

Genèriques

- * GED CI-1: Resolució de problemes
- * GED CI-3: Aptitud per a la presa de decisions
- * GED CI-4: Capacitat d'anàlisi i síntesi
- * GED CP-2: Raonament crític
- * GED CP-7: Sensibilitat cap a temes mediambientals
- * GEAM CT2: Aptitud per a la presa de decisions i raonament crític

Bàsiques

- * Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/

Continguts

Continguts temàtics

Guia docent

1. Introducció al càlcul d'estructures
 - 1.1 Tipologia
 - 1.2 Normatives vigents
 - 1.3 Bases de càlcul: seguretat estructural, estats límit, accions a l'edificació i anàlisi estructural
2. Introducció a les estructures de formigó armat i pretensat
 - 2.1 Formigó en massa
 - 2.2 Formigó armat
 - 2.3 Formigó pretensat
 - 2.4 Antecedents històrics de l'ús del formigó
3. Durabilitat
 - 3.1 Vida útil
 - 3.2 Processos de degradació
 - 3.3 Estratègia de durabilitat
 - 3.3 Estat límit de durabilitat
4. Materials. Projecte
 - 4.1 Introducció
 - 4.2 Armadures passives. Adherència. Diagrames tensió deformació reals i de càlcul
 - 4.3 Armadures actives. Relaxació.
 - 4.4 Formigó. Resistència a compressió, tracció, diagrama tensió deformació real i de càlcul, retracció, fluència
 - 4.5 Criteris mediambientals dels diferents materials utilitzats a les estructures (ciment, formigó i acer)
5. Estat límit últim d'esgotament per sol·licitacions normals
 - 5.1 Introducció. Comportament fins a trencament d'una biga sotmesa a flexió.
 - 5.2 Armadura mínima
 - 5.3 Hipòtesis bàsiques
 - 5.4 Diagrama de pivots, curvatura en rotura
 - 5.5 Mètodes simplificats de dimensionament i comprovació
 - 5.6 Disposició de l'armadura a flexió en bigues. Redistribució d'esforços i implicacions a l'armat
 - 5.7 Flexió composta
 - 5.8 Diagrames d'interacció en flexió composta
 - 5.9 Flexocompressió esbiaixada
 - 5.10 Àbacs en roseta
 - 5.11 Disposició de l'armadura a flexocompressió en pilars
6. Ancoratge i unió d'armadures
 - 6.1 Introducció
 - 6.2 Longitud bàsica d'ancoratge
 - 6.3 Ancoratge de les armadures passives
 - 6.4 Encavalcament de les armadures passives
7. Estat límit últim de inestabilitat
 - 7.1 Introducció
 - 7.2 Paràmetres fonamentals
 - 7.3 Esbeltesa límit inferior
 - 7.4 Càlcul de pilars esbelts aïllats
8. Estat límit últim d'esgotament per esforç tallant
 - 8.1 Introducció. Biga fissurada.
 - 8.2 Resistència a tallant en elements sense armadura a tallant



Guia docent

- 8.3 Resistència a tallant en elements amb armadura a tallant
- 8.4 Armadura longitudinal a efectes de l'esforç tallant
- 8.5 Disposició de l'armadura a tallant
- 8.6 Armadura mínima a tallant
- 8.7 Introducció al rasant ala-ànima
- 8.8 Introducció al rasant entre juntes de formigons
- 9. Introducció a l'estat límit últim de torsió
 - 9.1 Introducció. Tipus de torsió
 - 9.2 Comportament estructural a torsió pura
 - 9.3 Analogia de la gelosia tridimensional
 - 9.4 Tractament Instrucció EHE-08
 - 9.5 Disposició de les armadures
 - 9.6 Interacció entre torsió, tallant i flexió
- 10. Estat límit de servei de fissuració
 - 10.1 Introducció
 - 10.2 Anàlisi de la fissuració en tracció
 - 10.3 Separació mitja de les fissures
 - 10.4 Obertura màxima de fissura i obertura característica
- 11. Estat Límit de Servei de deformabilitat
 - 11.1 Introducció
 - 11.2 Cantell mínim
 - 11.3 Càlcul de la deformació: mètode general i simplificat. Inèrcia equivalent. Fletxa instantània i diferida
 - 11.4 Aplicació pràctica manual del càlcul de fletxes en pòrtics d'edificació
- 12. Introducció als mecanismes de bieles i tirants
 - 12.1 Introducció a aquest tipus de models. Regions tipus B i D
 - 12.2 Criteris per l'establiment de models de bieles i tirants
 - 12.3 Procés d'aplicació pràctica
 - 12.4 Aplicació al cas d'una sabata aïllada rígida
- 13. Introducció al càlcul d'estructures de formigó pretensat
 - 13.1 Anàlisi del pretensat
 - 13.2 Pèrdues de pretensat. Instantànies i diferides
 - 13.3 Introducció al dimensionament del pretensat
 - 13.4 Diagrames de Magnell
 - 13.5 Nucli límit i nucli central. Rendiment
 - 13.6 Aspectes a considerar per al dimensionament
 - 13.7 Introducció a les fitxes de característiques tècniques i marcat CE

Metodologia docent

Activitats de treball presencial (2,4 crèdits, 60 hores)



Guia docent

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes de teoria	Grup gran (G)	<p>Explicar els conceptes teòrics del projecte d'estructures de formigó. Classes teòriques amb ajuda de diapositives que es penjaran a Aula Digital. Participació de l'alumnat amb preguntes. A més, els alumnes hauran de pendre notes o apunts per complementar les diapositives de powerpoint, ja que aquestes només són un guió per al desenvolupament de l'assignatura.</p> <p>En alguns casos, les classes de teoria es podran impartir amb la metodologia de "classe invertida". Els alumnes hauran de visualitzar, i comprendre, com a treball personal vídeos de contingut teòric, i es resoldran dubtes a classe.</p>	26
Classes pràctiques	Classes de pràctiques	Grup mitjà (M)	<p>Plantejar i resoldre problemes de càlcul d'estructures de formigó. Casos reals. Aprendre a formular hipòtesis quan es necessari, anàlisi crítica.</p> <p>Sessions pràctiques en que es resoldran problemes a classe. Els alumnes disposaran amb antelació els enunciats a l'Aula Digital per a que els resolguin amb anterioritat a la classe pràctica. En alguns casos, les classes pràctiques es podran impartir amb la metodologia de "classe invertida". Els alumnes hauran de visualitzar i comprendre, com a treball personal, vídeos de resolució de problemes, i es resoldran dubtes a classe.</p> <p>També es realitzaran sessions a l'aula d'informàtica o amb els ordinadors portàtils dels alumnes.</p> <p>Al llarg del curs tindran lloc 4 proves d'avaluació contínua durant les classes pràctiques.</p>	24
Classes de laboratori	Pràctiques de laboratori	Grup mitjà 2 (X)	<p>Es portaran a terme 3 sessions al llarg del curs de pràctiques de laboratori, per a que l'alumne pugui observar amb els seus ulls els conceptes teòrics vistos a la classe de teoria. L'assistència a aquestes sessions és obligatòria per als alumnes a l'itinerari A, essent recomanable per als alumnes a l'itinerari B.</p>	6
Avaluació	Examen de problemes	Grup gran (G)	<p>Realització d'un examen, de caràcter individual, que inclourà resoldre un o varis problemes. Aquesta avaluació tindrà lloc el dia fixat per a la universitat dins del període d'avaluació complementària.</p>	4

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Aula digital.

Activitats de treball no presencial (3,6 crèdits, 90 hores)

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual	Estudi i treball autònom individual	L'alumne haurà de repassar dia a dia els conceptes més importants vistos a classe, així com complementar el material donat a classe amb notes agafades de la bibliografia. També es familiaritzarà amb la normativa vigent, per a	65

Guia docent

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
		saber a on es troben dins la normativa els diferents continguts vistos a classe, i resoldrà problemes proposats per al professor o altres de la bibliografia.	
Estudi i treball autònom individual per internet	Seguiment vídeos docents	L'alumne disposarà de vídeos docents a YouTube de continguts teòrics i resolució d'exercicis (Ingenia: Canal de ingeniería estructural). Haurà d'estudiar i comprendre el contingut dels vídeos de forma continua per a poder anar seguint les classes presencials i formular els seus dubtes a la següent sessió presencial.	25

Riscs específics i mesures de protecció

En general, la major part de les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes. No obstant, els alumnes hauran de seguir fidelment les instruccions donades per al professorat al laboratori, i hauran d'evitar apropar-se a les bigues de formigó durant els assaigs. A més, en cas de realitzar-se una sortida a obra (activitat no prevista inicialment però que es podria donar en cas de que hi hagués una obra singular recomanable), els alumnes hauran de seguir també les mesures de seguretat indicades pels responsables de l'empresa visitada.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

S'estableix l'itinerari A com itinerari per defecte per a tots els alumnes. No obstant, aquells alumnes que vulguin ser avaluats seguint l'itinerari B, podran lliurar un email per Aula Digital o carta de compromís signada al professor responsable durant el primer mes lectiu de l'assignatura. Es permet la convocatòria anticipada, en aquest cas s'entén que l'estudiant s'adhereix a l'itinerari B i serà avaluat amb les condicions fixades per aquest itinerari. En qualsevol cas, els alumnes interessats en demanar convocatòria anticipada haurien d'informar-se, en tot detall, de la normativa vigent i de les conseqüències que podria comportar suspendre la convocatòria anticipada. Es recomana llegir atentament els criteris d'avaluació i els aspectes relatius a les notes mínimes necessàries per aprovar l'assignatura, que no són iguals per ambdós itineraris.

Si l'alumne no ha obtingut la qualificació mínima exigida en algun dels elements d'avaluació (veure notes mínimes per itinerari A i B), la qualificació global serà la donada per la mija segons l'itinerari triat però menor o igual a 4,5 en compliment de l'article 26 del reglament acadèmic.

A més de les activitats que es descriuen als següents subapartats, els alumnes que així ho desitgin, podran optar a realitzar un treball/activitat de curs, de forma individual o en grup, que serà de tipus optatiu. La nota d'aquesta activitat optativa només es sumarà una vegada l'alumne hagi aprovat l'assignatura seguint l'avaluació obligatòria (incloent el compliment de les notes mínimes exigides a cada prova) i permetrà augmentar fins a 2 punts la nota final de curs. Aquesta possibilitat es comentarà a classe al llarg del curs, així com la tipologia dels treballs/activitats.

Frau en elements d'avaluació

D'acord amb l'article 33 del Reglament acadèmic, "amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura".

Guia docent

Classes de teoria

Modalitat	Classes teòriques
Tècnica	Proves de resposta breu (recuperable)
Descripció	Explicar els conceptes teòrics del projecte d'estructures de formigó. Classes teòriques amb ajuda de diapositives que es penjaran a Aula Digital. Participació de l'alumnat amb preguntes. A més, els alumnes hauran de pendre notes o apunts per complementar les diapositives de powerpoint, ja que aquestes només són un guió per al desenvolupament de l'assignatura. En alguns casos, les classes de teoria es podran impartir amb la metodologia de "classe invertida". Els alumnes hauran de visualitzar, i comprendre, com a treball personal vídeos de contingut teòric, i es resoldran dubtes a classe.
Criteris d'avaluació	Examen durant el període lectiu, tant per als alumnes de l'itinerari A com per als del itinerari B. L'alumne ha de respondre un qüestionari de preguntes curtes, o problemes curts, per demostrar la seva comprensió dels conceptes i les relacions entre els mateixos. Es pot recuperar únicament al examen de recuperació (juliol). No es pot consultar cap material docent ni normatives durant la realització d'aquest examen. Prova obligatòria. En aquesta activitat s'avaluaran les competències amb codi CE3-4 (GED), CI-4 (GED), CP-2 (GED), CP-7 (GED), C7 (GEAM), R5 (GEAM) i CT2 (GEAM).

Percentatge de la qualificació final: 25% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 4

Percentatge de la qualificació final: 50% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 5

Classes de pràctiques

Modalitat	Classes pràctiques
Tècnica	Proves d'execució de tasques reals o simulades (no recuperable)
Descripció	Plantejar i resoldre problemes de càlcul d'estructures de formigó. Casos reals. Aprendre a formular hipòtesis quan es necessari, anàlisi crítica. Sessions pràctiques en que es resoldran problemes a classe. Els alumnes disposaran amb antelació els enunciats a l'Aula Digital per a que els resolguin amb anterioritat a la classe pràctica. En alguns casos, les classes pràctiques es podran impartir amb la metodologia de "classe invertida". Els alumnes hauran de visualitzar i comprendre, com a treball personal, vídeos de resolució de problemes, i es resoldran dubtes a classe. També es realitzaran sessions a l'aula d'informàtica o amb els ordinadors portàtils dels alumnes. Al llarg del curs tindran lloc 4 proves d'avaluació contínua durant les classes pràctiques.
Criteris d'avaluació	Es realitzaran 4 proves de resolució de problemes al llarg del curs que els alumnes hauran de realitzar de forma individual (alumnes en itinerari A). S'avaluarà tant la correcta resolució dels exercicis com la justificació de les passes donades per a la seva realització. En aquesta activitat es treballaran les competències amb codi CE3-4 (GED), CI-1 (GED), CI-3 (GED), C7 (GEAM), R5 (GEAM) i CT2 (GEAM).

Percentatge de la qualificació final: 30% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 2.5

Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 0

Guia docent

Examen de problemes

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves objectives (recuperable)
Descripció	Realització d'un examen, de caràcter individual, que inclourà resoldre un o varis problemes. Aquesta avaluació tindrà lloc el dia fixat per a la universitat dins del període d'avaluació complementària.
Criteris d'avaluació	Prova obligatòria. Examen de problemes després del període lectiu. Es pot recuperar (juliol). Es pot portar a l'examen: normatives, prontuari d'esforços i formulari A4 per ambdues cares preparat de forma individual. En aquesta activitat s'avaluaran les competències amb codi CE3-4 (GED), CI-1 (GED), CI-3 (GED), C7 (GEAM), R5 (GEAM) i CT2 (GEAM).

Percentatge de la qualificació final: 45% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 4

Percentatge de la qualificació final: 50% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 5

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Bibliografia bàsica

JIMENEZ MONTOYA. ESENCIAL. HORMIGÓN ARMADO (2018)
Arroyo Portero, J.C., Morán Cabré, F., García Meseguer A. 16ª Edición revisada, Cinter Divulgación Técnica. ISBN 978-84-939305-7-8
PROBLEMAS RESUELTOS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EN EDIFICACIÓN. 3ª Edición revisada. (2018)
Cladera Bohigas, A., Ribas González, C., Ruiz Pinilla, J. Edicions UIB. Col·lecció materials didàctics e04 (ebook). ISBN: 978-84-8384-396-3, 2019. Disponible online en unebook [https://www.unebook.es/es/ebook/problemas-resueltos-de-hormigon-estructural-en-edificacion_E0002658996]
INSTRUCCIÓN EHE-08 PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (2008)
Comisión Permanente del Hormigón. Ministerio de Fomento, Madrid. Atención: esta normativa podría cambiar en caso de actualizarse el marco legal español relativo a las estructuras de hormigón.
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (2018)
Ministerio de Fomento, Madrid. <http://www.codigotecnico.org/>

Bibliografia complementària

Marí Bernat, A.R., Molins Borrell, C., Bairán García, J.M., Oller Ibars, E., (2010). "Formigó armat i pretensat. Exercicis curts de bases de càlcul i estats límits adaptat a la instrucció EHE-08". Edicions UPC. Aula Politècnica 124, ISBN: 9788498803907
AENOR (2010)
"Eurocódigo 2: Proyecto de Estructuras de Hormigón. Parte 1-1: "Reglas generales y reglas para edificación"

Altres recursos

Mitjançant Aula Digital, l'alumne tindrà a la seva disposició una sèrie de recursos d'interès per a la seva formació, com documents electrònics sobre la matèria elaborats pels professors de l'assignatura i enllaços a Internet.

Vídeos docents al canal de YouTube Ingenia:





Guia docent

<https://www.youtube.com/channel/UCsHDttaPFxpOE0FVNbqdGHg>

