

Guia docent

Identificació de l'assignatura

Assignatura / Grup	11326 - Estructures / 1
Titulació	Màster Universitari d'Enginyeria Industrial
Crèdits	5
Període d'impartició	Primer 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 antoni.cladera@uib.es	10:00	11:00	Divendres	02/09/2019	10/07/2020	Edifici Mateu Orfila (F111). Cal concertar cita prèvia.

Contextualització

La normativa vigent en matèria de l'ordenació de construccions industrials estableix que per a portar terme qualsevol procés d'edificació es precisa d'un projecte redactat per un tècnic competent. En aquesta assignatura l'alumne adquirirà els coneixements bàsics de resistència de materials, així com del càlcul en elasticitat, i s'enfrotarà a una visió global del procés de càlcul estructural, tant a nivell de dimensionament com de comprovació, dels elements d'acer estructural i de formigó habituals a les construccions industrials.

L'assignatura "Estructures" està inclosa en el mòdul de Plantes Industrials; cobreix les corresponents competències, incloses en el mòdul de Plantes Industrials, descrites a l'Ordre CIN/311/2009.

Requisits

L'assignatura no té requisits oficials. Es tracta d'una assignatura molt lligada a construcció, per tant tots els coneixements previs de l'alumne en tecnologia de materials, construcció i estructures, incloent mecànica i resistència de materials, seran d'utilitat per a cursar l'assignatura.

Competències

Específiques

- * E19. Coneixements i capacitats per al càlcul i disseny d'estructures



Guia docent

Genèriques

- * G0. Tenir els coneixements adients dels aspectes científics i tecnològics de: mètodes matemàtics, analítics i numèrics a l'enginyeria, enginyeria elèctrica, enginyeria energètica, enginyeria química, enginyeria mecànica, mecànica de medis continus, electrònica industrial, automàtica, fabricació, materials, mètodes quantitatius de gestió, informàtica industrial, urbanisme, infraestructures, etc
- * G11. Coneixement, comprensió i capacitat per aplicar la legislació necessària a l'exercici de la professió d'Enginyer Industrial

Transversals

- * T7. Aplicació dels coneixements a la pràctica

Bàsiques

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

Continguts

Continguts temàtics

1. Tipologies dels edificis industrials
 - 1.1 Tipologies naus industrials segons material d'estructura resistent, elements secundaris de coberta i façana
 - 1.2 Tipologies altres edificacions: formigó armat vs. formigó pretensat, forjats unidireccionals i bidireccionals
2. Estàtica i teoria d'estructures
 - 2.1 Introducció al projecte d'estructures
 - 2.2 Equilibri
 - 2.3 Estructures isostàtiques i hiperestàtiques
 - 2.4 Estructures articulades planes
 - 2.5 Geometria de masses. Centre de gravetat, moments d'inèrcia i teorema de Steiner
 - 2.6 Comportament elàstic del sòlid: esforç, deformació, diagrames esforç-deformació, elasticitat, llei de Hooke, teoria de Navier-Bernoulli
 - 2.7 Càlcul de diagrames d'esforços
3. Conceptes bàsics del càlcul d'estructures
 - 3.1 Seguretat estructural
 - 3.2 El mètode dels estats límits
 - 3.3 Accions
 - 3.4 Combinacions d'accions
4. Projecte d'estructures d'acer
 - 4.1 El material acer: designació, propietats, productes d'acer i coeficients de minoració
 - 4.2 Càlcul front a esforços normals i tangencials



Guia docent

- 4.3 Estat límit de servei: fletxa i vibracions
- 4.4 Vinclament de peces comprimides
- 5. Projecte d'estructures de formigó
 - 5.1 Introducció a les estructures de formigó armat i pretensat
 - 5.2 Conceptes bàsics de durabilitat
 - 5.3 Característiques bàsiques dels materials
 - 5.4 Estat Límit Últim de flexió
 - 5.5 Estat Límit Últim de tallant
 - 5.6 Inestabilitat en pilars
 - 5.7 Estat Límit de Servei: fletxes
- 6. Introducció a les fonamentacions
 - 6.1 Introducció i tipologies. Peces de ferrat
 - 6.2 Capacitat resistent del terreny. Tensions admissible per a una sabata aïllada
 - 6.3 Introducció als elements de bieles i tirants
 - 6.4 Càlcul estructural d'una sabata aïllada rígida

Metodologia docent

Activitats de treball presencial (1,5 crèdits, 37,5 hores)

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes de teoria	Grup gran (G)	Explicar els conceptes teòrics del càlcul d'estructures. Classes teòriques amb ajuda de diapositives que es penjaran a Campus Extens. 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 com a treball personal vídeos de contingut teòric, i es resoldran dubtes a classe.	14.5
Classes pràctiques	Classes de pràctiques	Grup gran (G)	Plantejar i resoldre problemes d'estàtica i de càlcul d'estructures d'acer i 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. En alguns casos, les classes pràctiques es podran impartir amb la metodologia de "classe invertida". Els alumnes hauran de visualitzar, com a treball personal, vídeos de resolució de problemes, i es resoldran dubtes a classe.	17



Guia docent

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
			També es realitzaran sessions a l'aula d'informàtica o amb els ordinadors portàtils dels alumnes.	
Avaluació	Examen de problemes i teoria	Grup gran (G)	Examen de problemes i teoria (conceptes aplicats) després del període lectiu. Examen recuperable. Es poden portar a l'examen les diapositives de classe i un formulari (DIN A-4 a doble cara) preparat personalment per cada estudiant per a l'examen, així com a normatives que els estudiants considerin oportunes. No es poden portar exercicis resolts ni altres llibres.	3
Altres	Visita d'obres o planta de prefabricació	Grup gran (G)	Es portarà a terme una visita a una obra d'edificació industrial singular o a una planta de prefabricació, segons disponibilitat. L'objectiu de la visita és que els alumnes puguin aprendre de la pràctica constructiva real.	3

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 (3,5 crèdits, 87,5 hores)

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
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 el contingut dels vídeos de forma contínua per poder anar seguint les classes presencials i formular els seus dubtes a la següent classe.	22.5
Estudi i treball autònom individual	Estudi i treball de l'alumne individual	L'alumne haurà de repassar dia a dia els conceptes més importants vists a classe, així com complementar el material donat a classe amb notes agafades de la bibliografia. També es familiaritzarà amb la normativa vigent, per saber a on es troben dins la normativa els diferents continguts vists a classe.	65

Riscs específics i mesures de protecció

En general, les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes. No obstant, en cas de realitzar-se una sortida a obra o visita a planta de prefabricació, els alumnes hauran de seguir les mesures de seguretat indicades pel professors i els responsables de l'empresa visitada.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

L'avaluació obligatòria de l'assignatura tindrà lloc mitjançant la resolució de problemes a classe al llarg de curs (50%) i la realització d'un examen final (50%), tal i com figura al següents subapartats (Classes de pràctiques i Examen de problemes i teoria).

Guia docent

A més de les activitats anteriorment mencionades (i que es descriuen als següents subapartats), els alumnes que ho desitgin podran optar a realitzar un treball no presencial, de tipus individual o en grups de 2 persones, que serà optatiu. La nota d'aquesta activitat optativa només es sumarà una vegada l'alumne hagi aprovat l'assignatura seguint l'avaluació obligatòria (nota superior a 5 aplicant els criteris d'avaluació obligatoris i notes mínimes establertes) i permetrà augmentar fins a 2 punts la nota final de curs.

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".

Classes de pràctiques

Modalitat	Classes pràctiques
Tècnica	Proves d'execució de tasques reals o simulades (no recuperable)
Descripció	Plantejar i resoldre problemes d'estàtica i de càlcul d'estructures d'acer i 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. En alguns casos, les classes pràctiques es podran impartir amb la metodologia de "classe invertida". Els alumnes hauran de visualitzar, 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.
Criteris d'avaluació	Es realitzaran 4 proves de resolució de problemes al llarg del curs que els alumnes hauran de realitzar a l'horari habitual de classe de forma individual. S'avaluarà tant la correcta resolució dels exercicis com la justificació de les passes donades per a la seva realització.

Percentatge de la qualificació final: 50% amb qualificació mínima 3

Examen de problemes i teoria

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves objectives (recuperable)
Descripció	Examen de problemes i teoria (conceptes aplicats) després del període lectiu. Examen recuperable. Es poden portar a l'examen les diapositives de classe i un formulari (DIN A-4 a doble cara) preparat personalment per cada estudiant per a l'examen, així com a normatives que els estudiants considerin oportunes. No es poden portar exercicis resolts ni altres llibres.
Criteris d'avaluació	Examen de problemes i teoria després del període lectiu. Es pot recuperar. En el cas de la resolució de problemes, s'avaluarà tant la correcta resolució dels exercicis com la justificació de les passes donades per a la seva realització.

Guia docent

En el cas de les preguntes teòriques, principalment s'avaluarà la comprensió dels problemes físics i la capacitat de l'alumne per estructurar una resposta coherent amb els continguts estudiats al llarg del curs tant a les classes presencials, als vídeos i a la sortida d'obra.

Percentatge de la qualificació final: 50% amb qualificació mínima 5

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Bibliografia bàsica

- * Argüelles Alvarez, R., Argüelles Bustillo, R. i al. (2007) 'Estructuras de acero. V.1 Cálculo', Editorial Bellisco, ISBN 978-84-95279-97-2
- * Argüelles Alvarez, R., Argüelles Bustillo, R. i al. (2007) 'Estructuras de acero. V.2 Uniones y sistemas estructurales', Editorial Bellisco, ISBN 978-84-9527-915-6
- * Arroyo Portero, J.C., Morán Cabré, F., García Meseguer A., (2018). "Jimenez Montoya. Esencial. Hormigón Armado". 16ª edición revisada. Cinter Divulgación Técnica. ISBN 978-84-939305-7-8
- * CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (2018)
- * COMISIÓN PERMANENTE DEL HORMIGÓN (2008). "Instrucción EHE-08 para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón Estructural". Ministerio de Fomento, Madrid
- * Alfredo Arnedo Pena. "Naves industriales con acero" Editorial APTA. ISBN 9788469222744. Año Edición 2009. Páginas 434
- * Montalva Subirats, José Miguel. "Proyecto estructural de edificio industrial. Diseño y cálculo de estructura metálica" ISBN 978849048195. Año Edición 2014.

Bibliografia complementària

- * Instrucción EAE, <http://www.fomento.gob.es/>
- * Mirambell, E., Real, E., Rangel, J.L., de Souza, G., Lopes, J.C. 'PERFIL-CELSA: Prontuario de Perfiles de Acero Laminado en Caliente. Versión 1.01'. , UPC-Universidade Federal de Viçosa , 2001. Disponible on-line.
- * Cladera Bohigas, A., Ribas González, C. i Ruiz Pinilla, J. "Problemas resueltos de hormigón estructural en edificación" 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]
- * Casals Casanova, Miquel, Roca Ramon, Xavier i Forcada Matheu, Núria. "Diseño de complejos industriales. Fundamentos" Año de Edición 2008. ISBN 978-84-8301-952-8. COLECCIÓN POLITEXT
- * Eduard Broto (Author). "Innovación y diseño: edificios industriales". Publisher: Links/Structure (2008). ISBN-13: 978-8496969179.

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:

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