



Guia docent

320054 - ECI - Estructures i Construcció Industrial

Última modificació: 02/04/2024

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 737 - RMEE - Departament de Resistència de Materials i Estructures a l'Enginyeria.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 9.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Ernest Bernat Masó

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Es necessari el coneixement de les matèries de Resistència de Materials i Elasticitat

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. MEC: Coneixements i capacitats per al càlcul i disseny d'estructures i construccions industrials

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura s'organitza en:

- Classes de teoria, on es desenvolupen els conceptes teòrics. Tenen lloc a l'aula utilitzant el model expositiu i fent us de la pissarra i presentacions amb ordinador.
- Classes de problemes, on s'apliquen els coneixements teòrics en la resolució d'exemples pràctics. Tenen lloc a l'aula en grups més reduïts que les classes de teoria.
- Activitats, on es resolen diferents aspectes tractats a l'assignatura. Es realitzen de forma individual o en grup, de forma presencial o no presencial.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura té dues parts que es combinen al llarg del curs:

Primera part: càlcul d'estructures:

- Representar estructures de barres amb la simbologia habitual i identificar les condicions de contorn i de càrrega.
- Escriure la llei analítica de distribució d'esforços axils, tallants, flectors i torsors al llarg d'una estructura de barres.
- Calcular los moviments (desplaçaments i girs) de qualsevol punt d'una estructura de barres mitjançant teoremes energètics (Castigliano) i la formulació de Navier-Bresse.
- Calcular las reacciones en els recolzaments d'estructures externament hiperestàtiques mitjançant el mètode de compatibilitat i el mètode d'equilibri.
- Calcular estructures utilitzant el mètode matricial

Segona part: construcció industrial:

- Enumerar i descriure les diferents parts del procés d'execució d'un edifici industrial i les figures laborals que pot desenvolupar un enginyer en el mateix.
- Dissenyar l'estructura d'un edifici industrial. Identificar i descriure les diferents tipologies de pòrtics més habituals i els elements estructurals que els componen.
- Dimensionar i/o comprovar tensionalment els elements estructurals d'un edifici industrial (estructures metàl·liques) d'acord amb la normativa vigent. Us de càlcul plàstic i consideració d'inestabilitats.
- Analitzar i interpretar la documentació d'us habitual pel dimensionat d'elements estructurals (normatives, promptuaris,...).

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Típus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	30,0	13.33
Hores aprenentatge autònom	135,0	60.00
Hores grup gran	60,0	26.67

Dedicació total: 225 h

CONTINGUTS

Tema 01: Coneixements previs

Descripció:

- Repàs d'elasticitat i resistència de materials.
- Repàs de característiques geomètriques de seccions planes.
- Repàs de càlcul de tensions en seccions planes.
- Repàs de càlcul de lleis d'esforços i moviments.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

Tema 02: Diseny i execució d'un edifici industrial

Descripció:

- Etapes del procés constructiu d'un edifici industrial.
- L'enginyer a la construcció.
- Normatives

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 5h



Tema 03: Urbanisme

Descripció:

- a) Ordenació del territori
- b) Normatives urbanístiques.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 5h

Tema 04: Tipologia d'un edifici industrial.

Descripció:

- a) Vocabulari i terminologia.
- b) Funcions estructurals.
- c) Tipologies de pòrtics.
- d) Perfil·l·lica metàl·lica.
- e) Criteris de pedimensionament.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

Tema 05: Introducció a les estructures metàl·liques.

Descripció:

- a) Les estructures metàl·liques: avantatges i inconvenients.
- b) Fases de la construcció.
- c) El material: l'acer.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 8h

Tema 06: Projecte i càlcul d'estructures d'acer.

Descripció:

- a) Generalitats.
- b) Bases de projecte: classes d'execució.
- c) Mètode dels estats límit.
- d) Accions.

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 12h



Tema 07: Càlcul de moviments

Descripció:

- a) Fórmules de Navier.
- b) Teoremes de Castigliano

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

Tema 08: Càlcul de reaccions hiperestàtiques

Descripció:

- a) Bases dels mètodes.
- b) Càlcul de estructures hiperestàtiques unidimensional mitjançant el mètode de compatibilitat.
- c) Càlcul de estructures hiperestàtiques bidimensionals mitjançant el mètode de compatibilitat.
- d) Càlcul de estructures hiperestàtiques unidimensional mitjançant el mètode de l'equilibri.
- e) Càlcul de estructures hiperestàtiques bidimensionals mitjançant el mètode de l'equilibri.

Activitats vinculades:

Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 12h

Tema 09: Estat Límit de Servei (ELS)

Descripció:

- a) Bases.
- b) Deformacions verticals.
- c) Deformacions horitzontals.

Dedicació: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

Tema 10: Estat Límit Últim (ELU).

Descripció:

- a) Concepte de ròtula plàstica.
- b) Vinclament i abonyegament.
- c) Classificació de seccions
- d) Resistència de les seccions.

Dedicació: 35h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 21h



Tema 11: Vinclament de peces prismàtiques.

Descripció:

- a) Concepte de longitud de vinclament.
- b) Peces reals.
- c) Tractament normatiu.
- d) Metodologia.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 12: Disseny i comprovació estructural

Descripció:

- a) Integració de la comprovació d'ELS i ELU
- b) Comparativa de l'anàlisi elàstic i plàstic
- c) Influència del vinclament en el disseny

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 16h

Tema 13: Mètode matricial

Descripció:

- a) Matriu de rigidesa
- b) Connectivitat
- c) Condicions de contorn globals
- d) Condicions de contorn locals
- e) Altres condicions de contorn (elàstiques, tèrmiques)
- f) Articulacions internes

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 16h

Tema 14: Estructures prefabricades de formigó

Descripció:

- a) Descripció de les estructures prefabricades de formigó
- b) Sistemes de prefabricació
- c) Avaluació del sistema prefabricat

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació de l'adquisició de coneixements es realitzarà:

- 1r examen (N.E.1): 25%
- 2n examen (N.E.2): 35%
- Activitats Classe (N.P.): 20%
- Activitats fora de l'aula (N.A.C.): 20%

- Nota final (N.F.):

$$N.F. = 0,25*N.E.1 + 0,35*N.E.2 + 0,20*N.P. + 0,20*N.A.C.$$

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació, la qualificació de l'examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Depenen del cas, les activitats es portaran a terme de manera individual o en grup.
- Las activitats desenvolupades a classe s'hauran de realitzar en el temps proporcionat.
- Las activitats fora de l'aula s'hauran d'entregar en el termini indicat en los corresponents enunciats.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Arnedo Pena, A. Naves industriales con acero. Madrid: Asociación para la Promoción Técnica del Acero, 2009. ISBN 9788469222744.
- Cervera Ruiz, M.; Blanco Díaz, E. Fundamentos de resistencia de materiales y cálculo de estructuras. 2ª ed. Barcelona: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Catalunya, 1995. ISBN 8460092313.
- Cervera Ruiz, M.; Blanco Díaz, E. Mecánica de estructuras [en línia]. 2ª ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 12/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36196>. ISBN 848301517X.
- Quintero Moreno, F.; Cudós Samblancat, V. Estructuras metálicas. Vol. 1, La pieza aislada: flexión, torsión. 2ª ed. Madrid: la Escuela, 1991.
- Quintero Moreno, F.; Cudós Samblancat, V. Estructuras metálicas. Vol. 2, La pieza aislada: inestabilidad. 2ª ed. Madrid: la Escuela, 1991. ISBN 8486957095.

Complementària:

- Argüelles López, R. [et al.]. Estructuras de acero. Vol. 1, Cálculo, norma básica y eurocódigo. Madrid: Bellisco, 1999. ISBN 8493000280.
- Argüelles Álvarez, R. La estructura metálica hoy. 2ª ed. Madrid: Bellisco, 1975-1993. ISBN 8460056724.
- Miquel Canet, Juan. Cálculo de estructuras [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2000 [Consulta: 12/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36158>. ISBN 8483013983.
- Quintero Moreno, F.; Cudós Samblancat, V. Estructuras metálicas: uniones. Madrid: la Escuela, 1988. ISBN 8486957648.
- Manual para el cálculo de estructuras metálicas: prontuario ENSIDESA. 7ª ed. Madrid: ENSIDESA, 1990. ISBN 8487405053.

RECURSOS

Altres recursos:

Perfil Celsa és un programa que proporciona l'accés i la gestió d'un promptuari de perfils d'acer laminat en calent suministrats per CELSA-Compañía Española de Laminación, S.L.

<http://www.celsa.com/Productos.mvc/PerfilesComercial?=&Prontuario> />

El Promptuari Informàtic d'Estructures Metàl·liques i Mixtes és una eina de lliure distribució per a l'anàlisi, càlcul i disseny d'estructures metàl·liques i mixtes.

<https://goo.gl/Fvktuh> />

La Instrucció d'acer estructural (EAE) té per objecte establir els requisits que han de complir les estructures executades en acer,



relatives a seguretat estructural, seguretat en cas d'incendi i protecció del medi ambient, i aportar un procediment per poder complir-los i que afecta al projecte, l'execució i el control de les estructures d'acer; tot això amb l'objectiu final, en el marc de la fiabilitat estructural que estableixen els Eurocodis estructurals, d'aconseguir l'adequada seguretat de les mateixes.

<https://goo.gl/cZlu0y> />

El Document Bàsic (DB) té per objecte establir regles i procediments que permetin complir les exigències bàsiques de seguretat estructural.

<https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/seguridadEstructural/DBSE-AE.pdf>