Estructures d'Acer (250141)

Informació general

Centre docent	ETSECCPB
Departaments	Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA)
Crèdits	6.0 ECTS
Titulacions	GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2017) GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2010)
Curs	2024/25

Idioma majoritari per grup

- Grup 10Q1 Castellà (Q1)
- Grup ENGQ2 Anglès (Q2)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: Itsaso Arrayago Luquin
Professorat: Itsaso Arrayago Luquin, Rolando Antonio Chacón Flores, Enrique Mirambell Arrizabalaga

Objectius formatius

Coneixement dels fonaments del comportament de les estructures metàl·liques i capacitat per concebre, projectar, construir i mantenir aquest tipus d'estructures.

En finalitzar el curs l'alumne haurà adquirit la capacitat de:
1. La definició d'accions i de les combinacions d'accions a considerar en el projecte d'estructures metàl·liques.
2. El dimensionament i/o comprovació de la ressistència de les seccions devant diferents tipus d'esforços i a la seva interacció.
3. El dimensionament i/o comprovació dels elements estructurals metàl·lics enfront del vinclament per flexió de vinclament lateral.
4. El dimensionament i/o comprovació dels tipus habituals d'unions collades i soldades en construcció metàl·lica.
5. El dimensionament de tipus estructurals habituals en construcció metàl·lica (forjats-jàsseres i biguetes, bigues armades, bigues de gelosia lleugera i bigues d'ànima alleugerida, corretges de coberta), considerant els estats límit de servei o els estats límit últims.

Coneixement de la producció d'acer per a la fabricació de perfils i xapes utilitzats en construcció, així com dels tipus estructurals habituals en construcció metàl·lica. Coneixement del comportament tensodeformacional d'estructures metàl·liques davant esforços seccionals, axial, tallant, flexió i torsió, tenint en compte la possible interacció i del comportament dels elements davant fenòmens d'inestabilitat: equacions bàsiques i fórmules de dimensionament (vinclament per flexió i vinclament lateral). Coneixement del comportament d'unions collades i unions soldades en estructures metàl·liques.

Competències

Específiques

Capacitat per aplicar els coneixements de materials de construcció en sistemes estructurals. Coneixement de la relació entre l'estructura dels materials i les propietats mecàniques que se'n deriven.
Coneixement dels fonaments i aplicació del comportament de les estructures de formigó armat i estructures metàliques i capacitat per a concebre, projectar, construir i mantenir aquest tipus d'estructures.

Capacitat per a la selecció dels mètodes més adequats de càlcul i dimensionaments d'estructures de formigó estructural (armat i pretensat) i estructures metàliques amb aplicació de normativa comunitària.
Coneixement de la tipologia i les bases de càlcul dels elements prefabricats i la seva aplicació en els processos de fabricació.
Coneixement sobre el projecte, càlcul, construcció i manteniment de les obres d'edificació pel que fa a l'estructura, els acabats, les instal.lacions i els equips propis.

Transversals

EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ - Nivell 1: Tenir iniciatives i adquirir coneixements bàsics sobre les organitzacions i familiaritzar-se amb els instruments i les tècniques, tant de generació d'idees com de gestió, que permetin resoldre problemes coneguts i generar oportunitats.
EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ - Nivell 2: Prendre iniciatives que generin oportunitats, nous objectes o solucions noves, amb una visió d'implementació de procés i de mercat, i que impliqui i faci partícips als altres en projectes que s'han de desenvolupar.
SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 2: Aplicar criteris de sostenibilitat i els codis deontològics de la professió en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques.
TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.
TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

Genèriques

Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria. Capacitat per plantejar i resoldre problemes d'enginyeria civil amb iniciativa, habilitats en presa de decisions i creativitat. Desenvolupar un mètode d'anàlisi i solució de problemes sistemàtic i creatiu.
Identificar la complexitat dels problemes tractats en les matèries. Plantejar correctament el problema a partir de l'enunciat proposat. Identificar les opcions per la serva resolució. Escollir una opció, aplicarla i identificar si és necessari canviar-la si no s'arriba a una solució. Disposar d'eines o mètodes per verificar si la solució és correcta o, com a mínim, coherent. Identificar el paper de la creativitat en la ciència i la tecnologia.
Identificar, modelar i plantejar problemes a partir de situacions obertes. Explorar les alternatives per a la seva resolució, escollir l'alternativa òptima d'acord a un criteri justificat. Manejar aproximacions. Plantejar i aplicar mètodes per validar la bondat de les solucions. Tenir una visió de sistema complex i de les interaccions entre els seus components.
Capacitat per concebre, projectar, gestionar i mantenir sistemes en l'àmbit de l'enginyeria civil. Capacitat per cobrir el cicle de la vida complet d'una infraestructura o sistema o servei en l'àmbit de l'enginyeria civil. Això inclou la redacció i desenvolupament de projectes en l'àmbit de l'especialitat, el coneixement de les matèries bàsiques i tecnologies, la presa de decisions, la direcció de les activitats objecte dels projectes, la realització de mesuraments, càlculs i valoracions, el maneig d'especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment, la valoració de l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques adoptades, la valoració econòmica i de recursos materials i humans involucrats en el projecte, amb una visió sistemàtica i integradora.
Identificar les funcions de l'enginyeria i els processos involucrats en el cicle de vida d'una obra, procés o servei. Valorar la necessitat de la sistematització del procés de disseny. Identificar i interpretar els passos d'un document d'especificació del procés de disseny (PDS). Completar i millorar documents d'especificació i planificació. Aplicar un procés de disseny sistemàtic en les seves fases d'implementació i operació. Elaborar informes de progrés d'un procés de disseny. Gestionar eines de suport a la gestió de projectes. Elaborar un informe final corresponent a un procés de disseny senzill. Conèixer els aspectes econòmics bàsics associats al producte-procés-servei que s'està dissenyant.
Identificar les necessitats de l'usuari i elaborar una definició de producte-procés-servei i unes especificacions inicials. Elaborar una especificació del procés de disseny. Dissenyar i seguir un model de gestió del procés de disseny basat en un estàndard. Conèixer profundament els passos associats a les fases de disseny, implementació i operació. Utilitzar de forma coherent els coneixements i eines adquirits en les diferents matèries en el procés de disseny i implementació. Avaluar i proposar millores al disseny realitzat. Avaluar l'aplicació de la legislació, normativa en els àmbits nacional, europeu i internacional

Escola de Camins

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Grup gran	30.0 h	45.45 %
	Grup mitjà	15.0 h	22.73 %
	Grup petit/Laboratori	15.0 h	22.73 %
	Activitats dirigides	6.0 h	9.09 %
Aprenentatge autònom		84.0 h	

Temari

Tema 1: Introducció a les estructures d'acer

Introducció a les estructures d'acer

Tema 2: El material acer

2.1 Característiques dels acers
2.2 Tipus d'acer
2.3 Productes d'acer
2.4 Prontuaris: PerfilCelsa
2.5 Producció d'acer
2.6 Criteris d'esgotament
Exercicis

Tema 3: Bases de projecte

3.1 Generalitats.
3.2 El mètode dels estats límit: Estats límit últims i estats límit de servei.
3.3 Bases de càlcul orientades a la durabilitat.
3.4 Accions. Combinació d'accions.
3.5 Material acer. Coeficient parcial per la resistència.

Exercicis

Tema 4: Estats límit de servei. Deformacions

4.1 Límits de deformacions en edificis
4.2 Límits de deformacions en ponts

Exercicis

Tema 5: Estat límit últim de resistència de les seccions transversals

5.1 Principis generals del càlcul
5.1.1 Criteri elàstic de comprovació
5.1.2 Característiques de les seccions transversals
5.1.3 Efectes de l'arrossegament per tallant
5.2 Classificació de les seccions transversals
5.3 Elements a tracció
5.4 Elements a compressió
5.5 Elements a flexió
5.6 Esforç tallant
5.7 Interacció flexió-tallant
5.8 Interacció flexió-axial
5.9 Interacció flexió-axial-tallant

Exercicis
Laboratori

Tema 6: Dimensionament d'elements estructurals sotmesos a flexió

6.1 Anàlisi global elàstic
6.2 Anàlisi global plàstic
6.3 Tipus estructurals
6.3.1 Bigues d'ànima plena
6.3.2 Bigues d'ànima alleugerida

Exercicis
Laboratori

Tema 7: Elements estructurals sotmesos a torsió

7.1 Generalitats
7.2 Torsió uniforme
7.3 Torsió de guerxament
7.4 Torsió mixta
7.5 Dimensionament d'elements sotmesos a torsió
7.6 Interacció tallant-torsió
7.7 Interacció flexió-torsió
Exercicis
Laboratori

Avaluació 1

Tema 8: Estat límit últim d'inestabilitat. Vinclament

8.1 Peces ideals. Càrrega crítica. Bifurcació d'equilibri
8.2 Peces reals. Divergència d'equilibri
8.3 Corbes europees de vinclament
8.4 Dimensionament d'elements birecolzats sotmesos a compressió
8.5 Dimensionament d'elements sotmesos a compressió. Longitud de vinclament
8.5.1 Elements canònics
8.5.2 Pòrtics
8.5.3 Estructures triangulades
8.5.4 Elements sotmesos a esforç axil variable.
8.5.5 Vinclament per torsió i vinclament per torsió i flexió
8.6 Dimensionament d'elements sotmesos a flexió
8.6.1 Peça ideal. Moment crític de vinclament lateral
8.6.2 Dimensionament d'elements sotmesos a flexió davant vinclament lateral
8.7 Dimensionament d'elements sotmesos a compressió i flexió.
8.7.1 Mètode simplificat
8.7.2 Mètode general
Exercicis
Laboratori

Tema 9: Unions

9.1 Introducció
9.1.1 Consideracions generals
9.1.2 Determinació d'esforços en les unions i repartiment entre els elements de la unió
9.1.3 Classificació de les unions sotmeses a moment flector. Diagrama moment-rotació.
9.2 Unions cargolades
9.2.1 Tipus de cargols
9.2.2 Categories d'unions cargolades
9.2.3 Disposicions constructives
9.2.4 Cargols pretensats
9.2.5 Resistència d'unions cargolades
9.2.6 Repartiment d'esforços entre cargols
9.2.7 Tipus d'unions cargolades. Càlcul

9.3 Unions soldades
9.3.1 Generalitats
9.3.2 Tipus d'unions i de cordons
9.3.3 Disposicions constructives per cordons en angle i cordons a tope
9.3.4 Resistència de cordons en angle i de cordons a tope
9.3.5 Repartiment d'esforços entre els cordons d'una unió
9.3.6 Tipus d'unions soldades. Càlcul

Exercicis
Laboratori

Avaluació 2

Activitats

Activitats dirigides

Al llarg del curs es plantejaran 6h d'activitats dirigides en les que l'alumne estudiarà un cas pràctic, com a treball, relacionat amb el projecte i càlcul de les estructures d'acer.

Dedicació

6h

Metodologia docent

L'assignatura consta de 4 hores a la setmana de classes presencials a l'aula, durant 15 setmanes (60 hores en total). Es dediquen aproximadament a classes teòriques 33 hores, a classes de problemes 15 hores, a pràctiques de laboratori 5 hores i a proves d'avaluació 5 hores.

Durant les classes no s'imparteix tota la matèria inclosa en el programa sinó que aquestes se centren en els aspectes de major importància i dificultat, deixant la resta per al treball personal dels estudiants amb ajuda dels apunts i la documentació addicional facilitada en el context de l'assignatura.

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.

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.

Mètode de qualificació

(*) El calendari d'avaluació i el mètode de qualificació s'aprovaran abans de l'inici de curs.

Al llarg del curs es realitzen una sèrie d'avaluacions totes elles puntuables; aquestes avaluacions es realitzaran en hores de classe o bé en zones grises. Així mateix al llarg del curs l'alumne desenvoluparà 6h d'activitats dirigides, relacionades amb el projecte i càlcul d'estructures d'acer. La nota final consta de dues parts, una corresponent a les avaluacions (A) i una altra corresponent a les activitats dirigides (AD).
Les proves d'avaluació consten d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'un conjunt d'exercicis d'aplicació. Les proves d'avaluació inclouen el temari impartit fins ara.
La nota corresponent a les avaluacions (A) s'obté com una ponderació de les notes obtingudes en les dues avaluacions que es plantegen segons la planificació de l'assignatura. A = 0,4 * A1 +0,6 * A2. La nota final de l'assignatura (NF) s'obté com: NF = 0,8 * A + 0,2 * AD

Criteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació: Els alumnes suspesos a l'avaluació ordinària que s'hagin presentat regularment a les proves d'avaluació de l'assignatura suspesa tindran opció a realitzar una prova de reavaluació en el període fixat en el calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova de reavaluació d'una assignatura els estudiants que ja l'hagin superat ni els estudiants qualificats com a no presentats. La qualificació màxima en el cas de presentar-se a l'examen de reavaluació serà de cinc (5,0). La no assistència d'un estudiant convocat a la prova de reavaluació, celebrada en el període fixat no podrà

donar lloc a la realització d'una altra prova amb data posterior. Es realitzaran avaluacions extraordinàries per a aquells estudiants que per causa de força major acreditada no hagin pogut realitzar alguna de les proves d'avaluació continuada.

Aquestes proves hauran d'estar autoritzades pel cap d'estudis corresponent, a petició del professor responsable de l'assignatura, i es realitzaran dins del període lectiu corresponent.

Normes de realització de proves

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

Horari d'atenció

A convenir

Bibliografia

Bàsica

- Comisión Permanente de Estructuras de Acero. Título EAE : instrucción de acero estructural: con comentarios de los miembros de la Comisión Permanente de Estructuras de Acero. 2a ed. Madrid: Ministerio de Fomento. Secretaría General Técnica, 2011. ISBN 9788449809040.
- Ministerio de Fomento. Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo. Documento básico SE-A: seguridad estructural, acero. Madrid: 2008.
- CEN. UNE-EN 1993-1-1:2008/AC: Eurocódigo 3: proyecto de estructuras de acero: Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios. Madrid: AENOR, 2010.
- Trahair, N.S.; Bradford, M.A.; Nethercot, D.A.; Gardner,L. The behaviour and design of steel structures to EC3. 4th ed. London ; New York: Taylor & Francis, 2008. ISBN 978-0-415-41866-9.
- Simoes da Silva, L.; Simoes, R.; Gervasio, H. Eurocode 3: design of steel structures : part 1-1: general rules and rules for buildings. Brussels: ECCS- European Convention for Constructional Steelwork, 2010. ISBN 978-92-9147-098-3.