Resistència de Materials i Estructures (250120)

Informació general

Centre docent	ETSECCPB
Departaments	Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA)
Crèdits	9.0 ECTS
Titulacions	GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2017) GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2010)
Curs	2022/23

Idioma majoritari per grup

- Grup 10Q1 Castellà (Q1)
- Grup ENGQ1 Anglès (Q1)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: Riccardo Rossi Bernecoli
Professorat: Riccardo Rossi Bernecoli, Rubén Zorrilla Martínez

Objectius formatius

Capacitat per analitzar i comprendre com les característiques de les estructures influeixen en el seu comportament. Coneixements i habilitats per resoldre problemes de comportament de estructures per dimensionar-les.

En finalitzar el curs l'alumne haurà adquirit la capacitat de:
1. Obtenir les lleis d'esforços d'estructures isostàtiques i la deformada mitjançant mètodes analítics de càlcul.
2. Obtenir les lleis d'esforços d'estructures hiperestàtiques i la deformada mitjançant mètodes analítics de càlcul.
3. Obtenir distribucions de tensions que generen els esforços actuants.

Història de les estructures a les obres públiques. Coneixements dels fonaments bàsics de resistència de materials i estructures. (Sòlid deformable, tensió, moviments i condicions de contorn, deformacions i llei de Hooke). Coneixements del comportament de peces elàstiques. Determinació d'esforços i els desplaçaments derivats de les forces externes. Lleis d'esforços i deformada. Coneixements del comportament seccional i de les tensions derivades dels esforços actuants en una secció (axial, flexor, tallant i torsor). Coneixements dels teoremes energètics (treballs virtuals, Castigliano, treball mínim, Maxwell...). Coneixements dels mètodes de resolució de tipologies habituals (bigues contínues, pòrtics, arcs).

Competències

Específiques

Capacitat per analitzar i comprendre com les característiques de les estructures influeixen en el seu comportament. Capacitat per aplicar els coneixements sobre el funcionament resistent de les estructures per a dimensionar-seguint les normatives existents i utilitzant mètodes de càlcul analítics i numèrics.
Capacitat de càlcul d'estructures amb mecanismes resistents interactius, basada en models analítics i computacionals referendats per la normativa comunitària.
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

COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.
TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.
ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.
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.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Grup gran	45.0 h	45.45 %
	Grup mitjà	30.0 h	30.30 %
	Grup petit/Laboratori	15.0 h	15.15 %
	Activitats dirigides	9.0 h	9.09 %
Aprenentatge autònom		126.0 h	

Temari

Introducció

Objectiu de l'assignatura. Abast. Breu descripció del concepte de tensió. Concepte de deformació. Elasticitat. Linealitat. Llei de Hooke. Principi de superposició

Lleis d'esforços

Definició de peça elàstica. Reaccions i vinculacions. Esforços en una secció. Peces de pla mitjà: Equacions d'equilibri intern. Lleis d'esforços. isostàtics i hiperestàtics. Principi de Saint-Venant
Problemes

Esforç axial

Hipòtesi de Navier. Tensions i deformacions. Moviments. Deformacions no mecàniques. Seccions de diferents materials. Energia de deformació
Problemes

Moment flector

Hipòtesi de Navier. Peces de pla mitjà. Flexió esviada. Seccions de diversos materials. Deformacions imposades. Energia de deformació. Flexió composta. Nucli central
Problemes

Esforç tallant

Origen de les tensions tangencials: esforç rasant. Distribució de tensions tangencials: seccions massisses. Distribució de tensions tangencials en peces de pla mitjà: seccions de parets primes. Distribució de tensions tangencials amb tallant esviada: seccions de parets primes. Centre d'esforços tallants. Energia de deformació. Secció reduïda
Problemas

Energia de deformació

Teorema dels treballs virtuals. Teorema dels treballs virtuals complementaris. Mètode de la força unitat. Expressió de l'energia elàstica. Teoremes de Castigliano. Teorema de reciprocitat. Deformacions i tensions generalitzades.
Problemes

Estructures articulades

Estructures isostàtiques: càlcul d'esforços. Estructures isostàtiques: determinació de moviments. Estructures hiperestàtiques: mètode de compatibilitat

Bigues simples

Hipétesis de Navier-Bernouilli vs. hipétesis de Timoixenko. Equació de l'elàstica. Deformació de bigues: teoremes de Mohr i Castigliano. Bigues hiperestàtiques. Equacions elàstiques
Problemes

Bigues contínues

Mètode de compatibilitat: (i) Càlcul de reaccions verticals. Mètode de compatibilitat: (ii) Teorema dels tres moments
Moviments de suports. Mètode de rigidesa

Pòrtics i arcs

Simetries i antimetrías. Fórmules de Navier-Bresse. Metodologia general de càlcul d'estructures hiperestàtiques pel mètode de compatibilitat. Arcs i cables. Moviments i deformacions imposades. Traslacionalitat i intraslacionals. Equacions elàstiques: (i) Equacions elàstiques d'estructures intraslacionals. (Ii) Equacions elàstiques d'estructures traslacionals.
Problemes

Activitats

Resolució d'exercicis

Resolució d'exercicis proposats

Dedicació

9h

Metodologia docent

L'assignatura consta de 6 hores a la setmana de classes presencials durant un quadrimestre. D'entre elles, aproximadament la meitat corresponen a classes de desenvolupaments teòrics, mentre que l'altra meitat consisteix en la resolució d'exercicis pràctics d'aplicació de la teoria prèviament exposada. Amb periodicitat setmanal es proposa una sèrie d'exercicis que els alumnes han de resoldre fora de l'horari de classe i lliurar per a la seva avaluació. S'utilitza ATENEA com a eina de comunicació amb els alumnes: notes, exercicis proposats, material docent, etc.

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 es duguin a terme en un altre idioma. L'idioma també pot variar per causes de força major.

Mètode de qualificació

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

A principio de curso, y previo al inicio de las clases, los alumnos disponen de una planificación completa de las clases.

A lo largo del curso se realizan dos exámenes puntuables, en las fechas y horas marcadas por la Escuela. La nota final será la media ponderada de las calificaciones de los dos exámenes

Los coeficientes de ponderación para cada evaluación son los siguientes:
- Primer examen: Ponderación 40 %
- Segundo examen: Ponderación: 60 %

De forma continuada se propondrán ejercicios. La entrega de los ejercicios es voluntaria.

Bajo las condiciones y en las fechas que indique la Escuela, a final de curso habrá un examen de re-evaluación. Los alumnos con nota final entre 4 y 5 que se presenten al examen de reevaluación no verán en ningún caso disminuída su nota, sea cual sea la nota obtenida en el examen de reevaluación

Normes de realització de proves

L'assistència a totes les diferents avaluacions és obligatòria

Horari d'atenció

L'horari d'atenció als alumnes és el següent: Dimecres de 12 a 14 hores

Bibliografia

Bàsica

- Miquel Canet, J. Calculo de Estructuras. Vol. 1. Fundamentos y estudio de secciones. Barcelona: Edicions UPC, 2000. ISBN 9788483013991.
- Miquel Canet, J. Calculo de Estructuras. Vol. 2. Sistemas de piezas prismáticas. Barcelona: Edicions UPC, 2000. ISBN 9788483014004.
- Gere, J.M. Resistencia de materiales (Timoshenko). 5a ed. España: International Thomson Editores, 2002. ISBN 84-9732-065-4.

Complementària

- Popov, E.P. Engineering Mechanics of Solids. 2a ed. Upper Saddle River, N. J.: Prentice Hall, 1999. ISBN 0137261594.
- Hibbeler, R.C. Structural analysis. 9th ed. Upper Saddle River [etc.]: Prentice Hall, 2015. ISBN 9780133942842.
- West, H.H. Fundamentals of structural analysis. 2nd ed. New York: Wiley, 2002. ISBN 0471355569.
- Cervera Ruiz, M.; Blanco Díaz, E. Mecánica de estructuras. 3a ed. Barcelona: CIMNE, 2014. ISBN 9788494284489.