

Guia docent

310709 - 310709 - Introducció a les Estructures

Última modificació: 06/02/2024

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
Unitat que imparteix: 753 - TA - Departament de Tecnologia de l'Arquitectura.

Titulació: GRAU EN ARQUITECTURA TÈCNICA I EDIFICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: EDUARDO GALEOTE MORENO

Altres: SUSANA PAVON GARCIA
JAVIER FALGUERA VALVERDE
SANDOKÁN LORENTE MONLEÓN
EDUARDO GALEOTE MORENO
MARIA FABIANA PALMERO
JOSÉ VILANOVA GABARRÓ

CAPACITATS PRÈVIES

L'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

Obtenir les sol·licitacions en una secció qualsevol d'una estructura isostàtica.

Formular les lleis de sol·licitacions d'una barra i dibuixar-ne els diagrames corresponents.

Formular la llei de Hooke i resoldre problemes senzills d'elasticitat plana.

Determinar el centre de gravetat d'una superfície plana.

Obtenir el moment d'inèrcia d'una superfície plana respecte als eixos principals centrals.

Definir el concepte de radi de gir d'una superfície plana respecte a un eix i calcular-ne el seu valor.

REQUISITS

Es recomana haver superat les assignatures de Mecànica i Fonaments matemàtics.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. FE-15 Aptitud per a predimensionat, disseny, càlcul i comprovació d'estructures i per a dirigir la seva execució material

Transversals:

4. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura es desenvoluparà al llarg de 15 setmanes a raó de:

- 2 hores setmanals de classe presencial a l'aula (grup gran / total 30 hores).
- 2 hores setmanals presencials de pràctica a l'aula (grups mitjans/ total 30 hores).
- 6 hores setmanals de treball autònom de l'estudiant o estudianta (total 90 hores).
- 6 hores destinades a sessions d'avaluació (3 h per una prova o proves escrites intermèdies, més 3 h per l'examen final en temps no lectiu).

La metodologia docent es fonamenta:

- (i) Classes expositives i participatives en grup gran – evitant en la mesura del possible el mètode expositiu tipus lliçó magistral.
- (ii) Execució d'activitats que permetin assolir i aprofundir els objectius d'aprenentatge: Resolució i lliurament per part dels estudiants i correcció i avaluació per part del professor tant d'exercicis i problemes manualment o amb l'ajut de programari específic com d'informes d'activitats – l'assistència a conferències, la lectura d'articles i extractes de bibliografia recomanada i guiada, l'execució de pràctiques amb models a petita escala, el plantejament i seguiment o execució de pràctiques a laboratori o la resolució de problemes amb noves tecnologies introduint el programari específic, entre altres-.

El treball autònom dels estudiant és guiat, orientat i supervisat per part del professor.

L'estudiant disposarà de la documentació necessària al campus virtual i/o a la biblioteca de l'Escola.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Conèixer l'esquema bàsic del procediment de càlcul i disseny estructural, el plantejament dels requeriments de seguretat estructural i dels requeriments d'ús, el procés d'idealització de l'estructura, el plantejament de les hipòtesis d'accions, i el descens intuïtiu o recorregut de càrregues.
- Obtenir aritmètica i gràficament les lleis de variació d'esforços d'estructures isostàtiques (pòrtics i bigues), de bigues hiperestàtiques d'un tram i de pòrtics hiperestàtics d'una crugia, resolent l'equilibri de l'estructura i aplicant, si escau, les condicions de deformacions.
- Obtenir intuïtivament la deformada dels esquemes estructurals bàsics i entendre la seva relació amb les lleis de variació d'esforços.
- Analitzar estructures de barres articulades al pla. Determinar esforços i desplaçaments de nusos.
- Dimensionar i comprovar seccions sotmeses a tensions normals, sota la hipòtesi de comportament elàstic i lineal del material.
- Dimensionar la secció d'una barra sotmesa a flexió, atenent a la limitació de fletxa.
- Dimensionar i comprovar seccions sotmeses a tensions tangencials, sota la hipòtesi de comportament elàstic i lineal del material.
- Per tots els casos de dimensionat i comprovació, identificar estats tensionals de qualsevol punt de la secció associat a qualsevol direcció.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup mitjà	9,0	6.00
Hores grup petit	21,0	14.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

BLOC 1: ANÀLISIS ESTRUCTURAL

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

Introducció al càlcul i disseny estructural d'estructures d'edificació. Idealització o esquema estructural, requeriments de seguretat i d'ús, hipòtesis de càrregues, coeficients de seguretat, recorregut de les càrregues, interacció entre elements estructurals.

Estructures en mènsula de barres ortogonals a l'espai: Anàlisi d'esforços i deformada

Barres i estructures isostàtiques al pla: Anàlisi d'esforços i deformada.

Barres hiperestàtiques d'un sol tram i pòrtics hiperestàtics d'una crugia i una alçada: Anàlisi d'esforços i deformada.

Activitats vinculades:

Es duran a terme les pràctiques 1 i 2, i la prova individual d'avaluació continua.

Dedicació: 60h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 12h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 32h

BLOC 2: RESISTÈNCIA DE MATERIALS

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

Introducció. Definicions: Barra, secció, llesca. Hipòtesis. Equilibri. Anàlisi de la secció.

Tensions normals: Esforç axial pur. Flexió pura, simètrica i dissimètrica. Flexió composta simètrica i dissimètrica

Tensions tangencials: Esforç tallant pur. Flexió simple simètrica.

Deformacions per flexió: Girs i línia elàstica o deformada. Teoremes de Mohr i/o Mètode de la biga conjugada. Limitació de fletxa.

Activitats vinculades:

Es durà a terme les pràctiques 3 i 4, i prova d'avaluació continua.

Dedicació: 90h

Grup gran/Teoria: 18h

Grup mitjà/Pràctiques: 18h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 50h

ACTIVITATS

A1 PRACTIQUES - ANÀLISI ESTRUCTURAL (BLOC A)

Descripció:

Els estudiants, de forma individual, analitzaran, plantejaran i resoldran un problema en el que es requereixi l'aplicació de coneixements de concepte bàsics per a la consecució dels objectius específics de cada tema. Aquesta activitat es durà a terme individualment i posteriorment es corregirà per part dels professors de l'assignatura.

Aquesta activitat consta de 2 proves (P1+P2), ambdues evaluables i cadascuna amb un pes de 7,5% sobre la nota de l'assignatura.

Objectius específics:

Objectius específics

Al finalitzar l'activitat l'estudiant serà capaç de:

- Conèixer el procediment de càlcul i disseny estructural i entendre el concepte d'idealització de l'estructura, hipòtesis de càrregues, coeficients de seguretat i transmissió i descens de càrregues.
- Analitzar estructures en mènsula de barres ortogonals a l'espai i identificar el seu comportament estructural a partir de la llei de variació d'esforços.
- Analitzar estructures planes de barres, models bàsics, bigues d'un tram i pòrtics d'una cruïxa, isostàtics i hiperestàtics.
- Plantejar les condicions d'equilibri i de deformacions i determinar les reaccions.
- Determinar i dibuixar la llei de variació d'esforços
- Dibuixar intuïtivament la deformació de les estructures, comparar-la amb la resultant de la llei de variació d'esforços i adequar el seu esquema a aquest resultat.
- Analitzar i comparar diferents tipologies d'estructures identificant la modificació de la llei de variació d'esforços i la variació de comportament cas que de diferents tipologies de nusos, de càrregues, de llums...
- Aconseguir un coneixement intuïtiu del comportament estructural d'estructures bàsiques en el pla.

Material:

Presentacions dels continguts diferenciats per temes i exercicis d'autoevaluació tant de tipus test com de desenvolupament disponibles a ATENEA.

Enunciats dels problemes, que inclouen breu descripció dels objectius a assolir i de la metodologia per desenvolupar-los.

Lliurament:

Les activitats es realitzaran a l'aula de manera individual, i la seva nota i correcció es lliurará als alumnes posteriorment. Després de la realització de la prova a classe, es dedicarà un temps per la seva resolució a la mateixa sessió, resolent dubtes i mostrant el procediment de resolució.

Dedicació: 43h

Grup mitjà/Pràctiques: 12h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 27h

A2 EXAMEN PARCIAL (BLOC A).

Descripció:

Resolució individual a l'aula de 2 a 4 qüestions i/o problemes del contingut 1, anàlisi i comprensió de l'anàlisi i comportament estructural

Objectius específics:

- Aplicar el procediment de càlcul i disseny estructural
- Analitzar estructures en mènula de barres ortogonals a l'espai i identificar el seu comportament estructural a partir de la llei de variació d'esforços.
- Analitzar estructures planes de barres, models bàsics, bigues d'un tram i pòrtics d'una cruïxa, isostàtics i hiperestàtics.
- Plantejar les condicions d'equilibri i de deformacions i determinar les reaccions.
- Determinar i dibuixar la llei de variació d'esforços
- Dibuixar intuïtivament la deformació de les estructures, comparar-la amb la resultant de la llei de variació d'esforços i adequar el seu esquema a aquest resultat.
- Analitzar i comparar diferents tipologies d'estructures identificant la modificació de la llei de variació d'esforços i la variació de comportament cas que de diferents tipologies de nusos, de càrregues, de llums...
- Formular el coneixement intuïtiu del comportament estructural d'estructures bàsiques en el pla.

Material:

Presentacions dels temes i documentació complementària, bàsicament en l'aula, llibreria de l'Escola, i ATENEA.

El bloc de problemes treballats que configuren el bloc 1.

Enunciat de les qüestions i/o problemes amb el barem inclòs, i calculadora, per a la realització de la prova.

Lliurament:

Resolució de la prova per part de l'estudiant o estudianta.

El professorat li tornarà corregit, amb retorn, en la següent sessió, segons criteris facilitats en el desenvolupament de l'activitat 1.

Representa una part de l'avaluació contínua (35%)

Dedicació: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

A3 PRACTIQUES - RESISTENCIA DE MATERIAIS (BLOC B)

Descripció:

Els estudiants, de forma individual, analitzaran, plantejaran i resoldran un problema en el que es requereixi l'aplicació de coneixements de concepte bàsics per a la consecució dels objectius específics de cada tema. Aquesta activitat es durà a terme individualment i posteriorment es corregirà per part dels professors de l'assignatura.

Aquesta activitat consta de 2 proves (P3+P4), ambdues evaluables i cadascuna amb un pes de 7,5% sobre la nota de l'assignatura.

En les sessions entre lliuraments dels problemes o dels informes d'activitat per part de l'estudiant, els professors treballaran en aquells aspectes més significatius dels continguts del programa per tal de garantir que s'assoleixen els objectius d'aprenentatge. Es demanarà la participació activa i individual de l'estudiant i es considerarà la seva assistència, participació i actitud de treball.

Objectius específics:

En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Dimensionar i comprovar seccions sotmeses a tensions normals, sota la hipòtesi de comportament elàstic i lineal del material.
- Dimensionar la secció d'una barra sotmesa a flexió, atenent a la limitació de fletxa.
- Dimensionar i comprovar seccions sotmeses a tensions tangencials, sota la hipòtesi de comportament elàstic i lineal del material.
- Per a tots els casos de dimensionat i comprovació, identificar estats tensionals de qualsevol punt de la secció associat a qualsevol direcció.

Material:

Presentacions dels continguts diferenciats per temes i exercicis d'autoevaluació tant de tipus test com de desenvolupament disponibles a ATENEA

Enunciats dels problemes, que inclouen breu descripció dels objectius a assolir i de la metodologia per desenvolupar-los

Lliurament:

Les activitats es realitzaran a l'aula de manera individual, i la seva nota i correcció es lliurará als alumnes posteriorment. Després de la realització de la prova a classe, es dedicarà un temps per la seva resolució a la mateixa sessió, resolent dubtes i mostrant el procediment de resolució.

Dedicació: 47h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 43h

A4 EXAMEN FINAL (BLOC B)

Descripció:

Prova individual a l'aula de qüestions i/o problemes en relació als objectius d'aprenentatge i que poden requerir plantejaments teòrics bàsics, així com l'ús del material docent utilitzat per a l'assignatura. (3 h).

Correcció per part del professorat.

Objectius específics:

En finalitzar la prova, l'estudiantat ha de ser capaç de:

- Dimensionar i comprovar seccions de barres isostàtiques o hiperestàtiques sotmeses a estats de tensió normal i/o tangencial, sota la hipòtesi de comportament elàstic i lineal del material.
- Dimensionar la secció d'una barra sotmesa a flexió, atenent a la limitació de fletxa.
- Formular l'energia de deformació.
- Calcular el moment resistent plàstic d'una secció bàsica

Material:

Enunciat amb barem, calculadora i si cal taules/diagrames corresponents.

Lliurament:

Resolució de la prova. Representa el 35% de la qualificació final de l'assignatura.

La correcció es podrà revisar en la data oficial fixada.

Dedicació: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 7h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Es realitzen:

- Quatre lliuraments de Pràctiques realitzats individualment a l'aula, amb dues pràctiques per bloc (Bloc A: P1, P2; Bloc B: P3, P4)
- Dues Proves Escrites individuals, una Prova parcial (E_A), i una Prova final (E_B)
- L'avaluació o nota final, Nf, comprèn la qualificació de la totalitat de Pràctiques i de les proves escrites.
- Per NR, suspesa amb una avaluació mínima de 3,5 punts sobre 10 punts, l'estudiant podrà optar a una prova individual de Revaluació, NR. El contingut d'aquesta prova comprèn el temari del curs complet.

El sistema d'avaluació és el següent:

- Pràctiques, dues per cada bloc. Cada pràctica tindrà un pes del 7,5% sobre la nota final.
- Proves escrites, E_A (35%) i E_B (35%)
- Nota final, $NF = 0.075 \cdot P1 + 0.075 \cdot P2 + 0.35 \cdot E_A + 0.075 \cdot P3 + 0.075 \cdot P4 + 0.35 \cdot E_B$
- Nota de revaluació, NR, substituirà a la NF si $NR > NF$. La nota NR serà un màxim de 5 punts.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Si no es realitza alguna de les activitats d'avaluació continua, es considerarà com a no puntuada i per tant es considerarà un 0.

L'estudiant que no realitzi la prova final serà qualificat amb un no presentat (NP).

Només tindran accés a les Prova de Revaluació aquells estudiants suspesos amb una nota final mínima de 3,5.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Rodríguez-Avial Azcunaga, Fernando. Resistencia de materiales. 2 vol.. 4a ed. Madrid: Bellisco, 1990. ISBN 848519831X.
- Navés, F. ; Llorens, M. Càlcul d'estructures [en línia]. 3a ed. Barcelona: UPC, 1997 [Consulta: 27/07/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36691>. ISBN 9788498800265.
- Gere, James M. ; Goodno, Barry J. Mechanics of materials. 7a ed. Mason: Thompson, 2008. ISBN 9780534553975.
- Ortiz Berrocal, Luis. Resistencia de materiales. 3a ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9788448156336.
- Ferdinand P. Beer; E. Russell Johnston, Jr.; John T. Dewolf; David F. Mazurek. Mechanics of materials. Edició 8. Mc Graw Hill,

Complementària:

- Rodríguez-Borlado, Ramiro; Martínez Lasheras, Carlos; Martínez Lasheras, Rafael. Prontuario de estructuras metálicas. 6a ed. Madrid: CEDEX. Ministerio de Fomento, 2002. ISBN 8477903719.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). 2a ed. Madrid: Ministerio de la Vivienda : B.O.E, 2008. ISBN 9788434017375.
- Rodríguez-Avial, F. Problemas resueltos de resistencia de materiales. 4a ed. Madrid: Bellisco, 1999. ISBN 849527907X.
- Timoshenko, S. Resistencia de materiales. 10a ed. Madrid: Espasa Calpe, 1964-.
- Dalmau, M. R.; Vilardell, J. Análisis plástico de estructuras : introducción [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2003 [Consulta: 02/10/2014]. Disponible a: <http://ebooks.upc.edu/product/anlisis-plstico-de-estructuras-introduccin>. ISBN 9788483019894.