



Guia docent

820424 - RM - Resistència de Materials

Última modificació: 14/06/2023

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
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: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE RAMON GONZALEZ DRIGO

Altres:

Primer quadrimestre:

MANUEL ALEJANDRO CAICEDO SILVA - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13, Grup: T14
JOSE RAMON GONZALEZ DRIGO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15
RAUL MENDUIÑA MONTERO - Grup: T11, Grup: T12
EDUARDO SOUDAH PRIETO - Grup: M11, Grup: M12

Segon quadrimestre:

MANUEL ALEJANDRO CAICEDO SILVA - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
JOSE RAMON GONZALEZ DRIGO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14
RAUL MENDUIÑA MONTERO - Grup: M13, Grup: T13
EDUARDO SOUDAH PRIETO - Grup: M14

REQUISITS

ELASTICITAT - Prerequisit

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

2. Coneixements i capacitats per aplicar els fonaments de l'elasticitat i la resistència de materials al comportament de sòlids reals.
3. Coneixements i capacitats per calcular i dissenyar estructures i construccions industrials.

Transversals:

4. 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.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura utilitza la metodologia expositiva en un 40%, el treball individual en un 35% i el treball en grups (cooperatius o no) en un 25%.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura pretén establir les bases científiques i tècniques necessàries per a la comprensió dels mecanismes de resposta resistent i cinemàtica de bigues i sistemes resistents simples. En conseqüència, es pot establir que la resistència de materials té com objectiu fixar els criteris que permeten determinar el material més convenient, la forma i les dimensions més adequades que cal donar als elements d'una construcció o d'una màquina perquè puguin resistir les forces exteriors que els sol·liciten, així com per a obtenir aquest resultat de la forma més econòmica possible i d'acord amb les prescripcions de la legislació vigent.

Com objectius generals d'aquesta assignatura en relació als estudiants cap considerar:

1. Introducció als conceptes bàsics de la resistència de materials i l'anàlisi estructural.
2. Adquisició d'un vocabulari bàsic alhora que específic de l'àrea de resistència de materials i estructures.
3. Capacitat per a llegir, interpretar correctament i comprendre textos, figures i taules en literatura tècnica relacionada amb el càlcul estructural.
4. Capacitat per a una eficaç i correcta expressió oral i escrita, sobre qüestions pertanyents a l'àmbit de la resistència de materials i estructures en l'enginyeria.
5. Comprensió dels mecanismes de resposta resistent de bigues i sistemes resistents simples.
6. Aproximació i coneixement del conjunt de tècniques i procediments utilitzats en l'anàlisi d'elements resistents i de sistemes resistents simples.
7. Capacitat per a utilitzar programari bàsic en resistència de materials i càlcul estructural simple.
8. Capacitat per a explicar i resoldre situacions bàsiques de selecció d'elements i propostes de dissenys resistents senzills, així com per a verificar sistemes resistents senzills i proposar dissenys alternatius.
9. Desenvolupar habilitats en les tècniques experimentals i anàlisis dels resultats.
10. Adquirir coneixements de la bibliografia bàsica i capacitat per a realitzar recerques bibliogràfiques relacionades amb l'àmbit de la resistència de materials estructures en l'Enginyeria.
11. Coneixement de fonts d'informació, institucionals i privades, relacionades amb la resistència de materials i l'anàlisi estructural.
12. Capacitat per a l'aprenentatge autònom sobre qüestions pertanyents a l'àmbit de la resistència de materials i estructures en l'Enginyeria.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores grup gran	45,0	30.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Fonaments de Resistència de Materials.

Descripció:

Breu recordatori de teoria de l'Elasticitat. Concepte de peça i estructura. Graus de llibertat cinemàtics. Principis de la Resistència de Materials. Peces en l'espai i peces de plànol mig. Enllaços o vinculacions: internes i externes. Definició d'esforços en una secció.

Objectius específics:

Conèixer les definicions de tensió i deformació i les relacions entre ambdós tensors. Conèixer i ser capaç de descriure els assajos amb els quals es determinen les característiques mecàniques dels materials que, juntament amb els coeficients de seguretat, permeten dimensionar les estructures. Ser capaç de donar uns ordres de magnitud correctes dels valors de paràmetres mecànics i resistents associats a materials habituals en projectes d'estructures i maquinària.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

2. Equilibri i relació entre esforços i tensions

Descripció:

Esforços en peces de plànol mig. Equacions d'equilibri en peces rectes. Suports i enllaços en estructures de plànol mig. Estructures isostàtiques i hiperestàtiques. Lleis d'esforços.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

3. Energia en sistemes elàstics. Potencial intern.

Descripció:

Potencial intern o energia de deformació. Relacions entre les forces exteriors i les deformacions. Coeficients d'influència. Expressions del potencial intern.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

4. Deformació plàstica i criteris de resistència.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

5. Esforç axil. Anàlisi de tensions i deformacions.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h



6. Teoria general de la flexió. Anàlisi de tensions.

Descripció:

Flexió pura. Hipòtesi cinemàtiques: Hipòtesi de Navier. Distribució de tensions i deformacions. Fibra neutra. Ràdio de gir, angle de gir i curvatura. Flexió simple. Determinació d'esforços tallant i moments flectors. Conveni de signes. Relació entre càrregues, esforç tallant i moment flector. Taules de perfils estructurals normalitzats. Dimensionament. Energia de deformació.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

7. Flexió simple i esforç tallant. Anàlisi de tensions.

Descripció:

Teoria elemental del tallant pur. Tensió *tallant pura. Deformacions produïdes pel tallant pur. Càlcul d'unions cargolades. Càlcul d'unions soldades. Teoria elemental de l'esforç tallant. Anàlisi de la distribució de tensions. Fórmula de Colignon. Seccions massisses. Seccions de petit espessor. Seccions obertes de parets primes: distribució de tensions i deformacions. Seccions multicel·lulars de parets primes. Esforç tallant desviat. Centre d'esforços tallants. Seccions de diversos materials. Dimensionament i verificació. Energia de deformació. Secció reduïda.

Dedicació: 20h 30m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 12h

8. Flexió desviada i flexió composta. Anàlisi de tensions.

Descripció:

Distribució de tensions. Flexió composta plana i desviada. Nucli central. Ràdio de gir. Seccions de diversos materials. Dimensionament.

Dedicació: 11h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 6h

9. Moment torsor. Anàlisi de tensions i deformacions.

Descripció:

Teoria de Coulomb para seccionis circulars. Teoria de Saint-Venant para seccionis no circulars. Funció de Prandtl. Condicions de contorn. Analogia de la membrana. Seccions obertes de parets primes. Seccions unicel·lulars. Seccions multicel·lulars. Dimensionament i verificació. Energia de deformació.

Dedicació: 11h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 6h



10 Teoria general de la flexió. Anàlisi de deformacions.

Descripció:

Equació diferencial de l'elàstica. Teoremes de Mohr. Deformacions per esforços tallants. Fórmules de Navier-Bresse. Deformacions per efecte de la temperatura. Deformacions imposades. Impactes. Bigues de secció variable sotmeses a flexió simple.

Dedicació: 11h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 6h

11. Teoremes energètics.

Descripció:

Teoremes de treballs virtuals. Teoremes de Castigliano. Teorema de Menabrea. Teorema de treball mínim. Energia potencial total. Teorema de Maxwell.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

12. Flexió hiperestàtica.

Descripció:

Sistemes hiperestàtics. Grau de hiperestaticitat. Bigues hiperestàtiques d'un sol tram. Bigues contínues. Teorema dels tres moments. Bigues Gerber. Aplicació de teoremes energètics per al càlcul de sistemes hiperestàtics. Construcció de diagrames d'esforços en sistemes hiperestàtics. Càlcul de deformacions i desplaçaments en sistemes hiperestàtics.

Dedicació: 11h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 6h

13. Inestabilitat elàstica. Vinclament.

Descripció:

Descripció del fenomen. Estabilitat de l'equilibri elàstic. Càrrega crítica. Vinclament en barres rectes de secció constant. Fórmula de Euler. Compressió excèntrica en barres esveltes. Força crítica en funció del disseny d'enllaços. Longitud de vinclament. Limitacions a la formulació de Euler. Fórmula empírica de Tetmajer per suports intermedis. Càlcul d'elements sotmesos a vinclament segons el CTE. Flexió composta en bigues esveltes. Estabilitat d'anells.

Objectius específics:

(CAT) Comprendre el fenomen de la inestabilitat elàstica. Capacidad para deducir y explicar los parámetros de esbeltez y longitud de pandeo. Ser capaz de dimensionar a pandeo piezas esbeltas sometidas a compresión.

Dedicació: 11h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 6h



SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Controls parcials: 30 %

Exercicis/problemes: 10 %

Pràctiques: 10 %

Últim control: 50 %