



Guia docent 820018 - STM - Sistemes Mecànics

Última modificació: 04/06/2021

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 BIOMÈDICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2021 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: MARIA DE LA VEGA PEREZ GRACIA

Altres:

Primer quadrimestre:

DAVID ARCOS GUTIÉRREZ - M11, M12, M13, M14
EDUARD CALDUCH PROS - M11, M12, M33, M34
SERGIO MORALES PLANAS - M31, M32
MARIA DE LA VEGA PEREZ GRACIA - M31, M32, M33, M34
FRANCISCO QUINTILLA BLANCO - T11, T12, T13, T14
ANTONIO JOSÉ SÁNCHEZ EGEA - M21, M22, M23, M24
VIVIANA ALEJANDRA SOSSA ARANCIBIA - M23, T13, T14, T23
JUAN VELAZQUEZ AMEIJIDE - T21, T22, T23

Segon quadrimestre:

DAVID ARCOS GUTIÉRREZ - T11, T12, T13, T14
EDUARD CALDUCH PROS - M23, M24, M31, M32, M33, M34, M35
WALTER CRUPANO - T21, T22, T31, T32
DANIEL DI CAPUA - M33, M34
RAUL MENDUIÑA MONTERO - M21, M22
RAFAEL PACHECO BLAZQUEZ - M31, M32, M51, M52, M53, M54
MARIA DE LA VEGA PEREZ GRACIA - M61, M62, M63, M64, M65
FRANCISCO QUINTILLA BLANCO - M41, M42, M43, M44, M45
ANTONIO JOSÉ SÁNCHEZ EGEA - M21, M22, M23, M24, M25, T21, T22, T23, T24
GIL SERRANCOLÍ MASFERRER - M11, M12, M13
VIVIANA ALEJANDRA SOSSA ARANCIBIA - M11, M12, M63, M64
ARNAU VELASCO AYGUASANOSA - M25, M51, M52, M53, M54, M55
JUAN VELAZQUEZ AMEIJIDE - M35, M45, T31, T32, T33, T34
ERIC VELAZQUEZ CORRAL - T12, T23, T24

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements previs: mecànica vectorial aplicada a masses puntuals, producte vectorial, producte mixte, càlcul amb matrius, trigonometria, integrals definides, integrals dobles, integrals triples.

Habilitats previes: competència transversal de treball en grup, nivell I.



COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Coneixements sobre els principis de la teoria de màquines i mecanismes.
2. Coneixements sobre els principis de la resistència de materials i sobre com s'apliquen.

Transversals:

5. APRENENTATGE 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.
3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.
6. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.
4. 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.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura combina la metodologia expositiva (aproximadament, un 40%) amb el treball individual (més o menys un 20%), el treball en petits grups (treball cooperatiu, col·laboratiu o d'altres tipus en un 25%), i les pràctiques (un 15%). El procés d'aprenentatge autònom es desenvolupa fent servir el Campus Digital Atenea, en el que s'inclouen diversos recursos, com poden ser qüestionaris d'autoavaluació, detalls per fer treballs en grup, descripcions sobre la forma de treballar cada competència, les especificacions per fer un treballs en grup, debats, exercicis proposats...

La competència "treball en grup" es desenvolupa durant les pràctiques de laboratori, fent servir la autoavaluació i la avaluació entre iguals, seguint les pautes que cada curs es presenten al Campus Digital Atenea. També es proporciona als estudiants unes plantilles per valorar el funcionament del treball en grup, incloent una anàlisi d'elements a millorar, accions correctores i control de resultats.

Aquesta assignatura té programades proves de revaluació, regulades per la normativa del centre.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Competències específiques. Objectius generals: L'assignatura pretén presentar a l'estudiant els conceptes bàsics de la estàtica, desenvolupant la seva capacitat de resoldre problemes d'equilibri estàtic relacionats amb màquines i estructures. Pretén també introduir els conceptes bàsics de la resistència de materials.

Competències generals (transversals). Objectius generals: la assignatura està plantejada per afavorir la pràctica de la competència de treball en equip, impulsant la pràctica d'habilitats necessàries per aquest tipus de treball.

Al finalitzar el curs, l'estudiant haurà de ser capaç de:

- 1) Treballar amb sistemes de forces en 2D i en 3D.
- 2) Obtenir sistemes de forces i parells equivalents.
- 3) Identificar estructures isoestàticament determinades, sabent calcular les reaccions en les seves unions i recolçaments.
- 4) Calcular centres de gravetat de superfícies i de volums en 2 i en 3 dimensions.
- 5) Aplicar els coneixements de centres de gravetat per resoldre problemes de vigues amb càrregues distribuïdes.
- 6) Aplicar els coneixements de centres de gravetat per resoldre problemes de superfícies planes i corbes submergides.
- 7) Aplicar els coneixements de centres de gravetat per saber calcular la superfície externa i el volum de peces de revolució.
- 8) Entendre i explicar què són els moments d'inèrcia, el moment pola d'inèrcia, els productes d'inèrcia, els eixos principals d'inèrcia, els moments principals d'inèrcia.
- 9) Calcular moments i productes d'inèrcia de superfícies i de masses, respecte de qualsevol eix o punt.
- 10) Determinar els eixos principals d'inèrcia centrats en un punt determinat, i els moments d'inèrcia associats.
- 11) Fer servir el cercle de Mohr.
- 12) Resoldre problemes d'equilibri que inclouen forces de fregament.
- 13) Aplicar equilibri estàtic a problemes i aplicacions amb fregament, analitzant les possibles condicions d'equilibri del sistema en cada cas.
- 14) Desenvolupar habilitats i aplicar tècniques que facilitin el treball en equip.
- 15) Organitzar un equip de treball de petites dimensions amb una finalitat clarament determinada.
- 16) Avaluar la seva tasca i la tasca dels seus companys.
- 17) Analitzar el funcionament de l'equip i valorar possibles millores.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1. MECÀNICA VECTORIAL

Descripció:

- 1.1. Moment d'un sistema tridimensional de forces respecte a un punt.
- 1.2. Moment d'un sistema tridimensional de forces respecte a un eix.
- 1.3. Parell de forces i sistemes força-parell equivalents.
- 1.4. Sistema equivalent més senzill possible d'un sistema de forces paral·leles en l'espai.
- 1.5. Sistema equivalent més senzill possible d'un sistema de forces coplanàries.
- 1.6. Moment torsor.

Objectius específics:

En finalitzar el tema, l'estudiant serà capaç de calcular el moment d'un sistema de forces qualsevol respecte d'un punt i respecte d'un eix. Podrà identificar els parells de forces i sabrà associar-los amb el vector moment equivalent. Sabrà calcular en dues dimensions i en tres dimensions sistemes equivalents força-parell, podent realitzar també la seva representació gràfica. Sabrà obtenir el sistema equivalent més senzill possible d'un sistema de forces quan aquestes siguin paral·leles entre si o coplanàries. També serà capaç de calcular el moment torçor quan hagi d'obtenir el sistema equivalent més senzill possible d'un sistema de forces qualssevol en tres dimensions (que no compleixen les condicions de paral·lelisme o d'estar contingudes en un mateix pla). Totes aquestes eines les sabrà fer servir per resoldre problemes en dues i en tres dimensions referits a qualsevol dels apartats que es tracten a aquest tema.

Activitats vinculades:

Explicacions teòriques i resolució de problemes individuals i grupals a l'aula. Resposta a un test d'autoaprenentatge al campus virtual Atenea. Debat on-line sobre aspectes d'interès relacionats amb els temes de l'apartat. Resolució d'exercicis a casa. Entrega d'exercicis fets a casa. Estudi i comprensió de la matèria. Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

Tema 2. EQUILIBRI DEL SÒLID RÍGID

Descripció:

- 2.1. Sòlid rígid, sòlid deformable i concepte d'equilibri.
- 2.2. Equilibri en dues dimensions.
- 2.3. Equilibri en tres dimensions.
- 2.4. Sòlid estàticament indeterminat.
- 2.5. Casos especials de sòlids sotmesos a dos i a tres forces

Objectius específics:

En finalitzar el tema, l'estudiant haurà de ser capaç de definir correctament què és un sòlid rígid i què és un sòlid deformable, què és una estructura isostàtica i què és una estructura hiperestàtica. Ha de poder definir les condicions generals d'equilibri estàtic en dues i en tres dimensions, determinant les equacions necessàries per a representar aquestes condicions. Haurà de saber dibuixar correctament un diagrama de sòlid llibre, considerant les reaccions en els suports, que haurà de saber calcular en el cas d'una estructura isostàtiques tant en dues com en tres dimensions, quan l'estructura sigui estàticament determinada.

Activitats vinculades:

Explicacions teòriques a l'aula. Resolució de problemes individuals i grupals a l'aula. Resposta d'un test d'autoaprenentatge al campus virtual Atenea. Debat on-line sobre aspectes diferents relacionats amb el tema. Ús de les eines apreses per desenvolupar una part d'un treball en grup. Resolució de problemes en casa. Entrega de problemes resolts en casa. Lectura i comprensió d'un article de divulgació científica en anglès.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h



Tema 3. ANÀLISI D'ESTRUCTURES EN EQUILIBRI

Descripció:

- 4.1. Introducció a les estructures.
- 4.2. Estructures articulades o armadures en dues dimensions: mètode dels nusos i mètode de les seccions o de Ritter.
- 4.3. Estructures articulades en tres dimensions.
- 4.4. Entramats o bastidors.
- 4.5. Màquines.

Objectius específics:

En acabar el tema l'estudiant ha de poder identificar i separar les forces internes i les forces externes en qualsevol problema estàticament determinat. També ha de poder definir què és un element axial i reconèixer els casos especials de dues i de tres forces aplicades en un punt. Ha de saber diferenciar i identificar les estructures articulades (o armadures), entramats (o carcasses o bastidors) i màquines, sent capaç de descriure diferències, semblances i utilitats de cada tipus d'estructura. Ha de poder indicar correctament si un element axial en una estructura estàticament determinada està sotmès a tracció o compressió, sabent reconèixer els elements descarregats. Ha de poder efectuar correctament l'anàlisi d'estructures articulades estàticament determinades utilitzant el mètode dels nusos, el mètode de les seccions o bé tots dos alhora quan sigui necessari. També ha de poder reconèixer les limitacions dels dos mètodes (nusos i seccions). Ha de saber analitzar un entramat estàticament determinat quan no és necessari considerar un o més nusos com a elements separats, i també analitzar aquest entramat estàticament determinat quan cal considerar un o més nusos com a elements separats. Haurà de saber dibuixar correctament el diagrama de sòlid lliure d'una estructura articulada, d'un entramat i d'una màquina, tenint especial cura en els sentits de les forces externes que actuen, especialment en el cas de les màquines. ha de saber analitzar una màquina estàticament determinada quan presenta simetria (exemple: unes tisores) i també analitzar una màquina estàticament determinada quan no presenta simetria.

Activitats vinculades:

Explicacions teòriques a l'aula. Resolució de problemes individuals i grupals a l'aula. Resolució de problemes a casa. Entrega de problemes resolts a casa. Resposta d'un test d'autoaprenentatge al campus virtual Atenea. Debat on-line sobre aspectes diferents relacionats amb el tema. Ús de les eines apreses per resoldre el problemes proposats a pràctiques i a classe. Anàlisi del conceptes per poder elaborar un treball en grup. Estudi de conceptes i comprensió dels temes.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 20h

Tema 4. CENTRES DE MASSA

Descripció:

- 3.1. Definicions
- 3.2. Centroides d'àrees i línies simples.
- 3.3. Centroides d'àrees i línies compostes.
- 3.4. Aplicacions centroides: forces distribuïdes sobre bigues.
- 3.5. Centres de massa de cossos simples en tres dimensions.
- 3.6. Centres de massa de cossos compostos en tres dimensions.
- 3.7. Teoremes de Pappus-Guldinus.

Objectius específics:

En finalitzar el tema, l'estudiant haurà de ser capaç de definir i il·lustrar amb exemples les distribucions de forces lineals, superficials i volum. ha de saber explicar què és el centre de gravetat d'una placa plana i d'un filferro de massa m i de densitat i secció constants. També ha de saber expressar i definir els moments de primer ordre d'àrees i de línies; analitzar l'efecte d'eixos i punts de simetria en el cas d'elements bidimensionals i tridimensionals. Ha de estar capacitat per calcular el centre de gravetat d'una àrea senzilla i d'una línia senzilla mitjançant integració, per definir el centre de gravetat d'una àrea o d'una línia composta a partir dels centres de gravetat coneguts d'àrees i de línies senzilles (utilització de taules), per calcular el centre de gravetat d'una secció o d'una línia bidimensional qualsevol utilitzant taules. També haurà de ser capaç de presentant càlculs i resultats en forma organitzada i mitjançant taules. Tindrà que saber determinar la càrrega total i la càrrega puntual equivalent sobre una biga no deformable, bidimensional, coneguda la distribució lineal de càrregues i la longitud de la biga, sabent obtenir el mòdul i el punt d'aplicació de la càrrega puntual equivalent. Ha de saber identificar superfícies i volums de revolució a partir de seccions de peces i demostrar i explicar els teoremes de Pappus-Guldinus. Ha de ser capaç de calcular la superfície externa i el volum de qualsevol peça de revolució aplicant els seus coneixements de centres de gravetat. Per a una massa qualsevol de densitat homogènia i de volum V , l'estudiant haurà de estar capacitat per determinar les expressions que permeten obtenir les tres coordenades de la posició del seu centre de gravetat mitjançant integració. Ha de poder calcular el centre de gravetat d'una massa m de densitat constant i de volum V , mitjançant integració en el cas de cossos amb un, dos o cap pla de simetria. Ha de poder calcular el centre de gravetat d'una massa m de densitat variable i de volum V , mitjançant integració en el cas de cossos amb un, dos o cap pla de simetria, determinar la posició del centre de gravetat d'un volum de revolució, i calcular la posició del centre de gravetat d'un volum compost per elements de la mateixa densitat, utilitzant taules. També haurà de saber calcular la posició del centre de gravetat d'un volum compost per diversos elements de diferent densitat, utilitzant taules.

Activitats vinculades:

Explicacions teòriques a l'aula. Resolució de problemes individuals i grupals a l'aula i fora de l'aula. Resolució de problemes a casa. Entrega de problemes resolts a casa. Resposta d'un test d'autoaprenentatge al campus virtual Atenea. Debat on-line sobre aspectes diferents relacionats amb el tema. Ús de les eines apreses per resoldre el problemes proposats en pràctiques in en classe. Preparació i resolució d'una pràctica de laboratori. Aplicació de conceptes en el treball en grup. Estudi i comprensió dels temes i dels conceptes més importants.

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 12h



Tema 5. MOMENTS D'INÈRCIA DE SECCIONS

Descripció:

- 5.1. Definicions de: moment d'inèrcia d'àrees, moment d'inèrcia de masses, moment polar d'inèrcia de àrees, radi de gir, producte d'inèrcia. Aplicacions i comparació entre el moment d'inèrcia d'àrees i el moment d'inèrcia de masses.
- 5.2. Moments d'inèrcia, moment polar d'inèrcia, radis de gir i productes d'inèrcia d'àrees simples.
- 5.3. Teoremes de Steiner.
- 5.4. Moments d'inèrcia moment polar d'inèrcia, radis de gir i productes d'inèrcia d'àrees compostes.
- 5.5. Moments d'inèrcia i productes d'inèrcia respecte d'eixos girats.
- 5.6. Eixos principals i moments principals d'inèrcia.
- 5.7. Cercle de Mohr.

Objectius específics:

En finalitzar aquest tema, l'estudiant ha de poder definir què és el moment d'inèrcia d'àrees, indicant la seva expressió matemàtica final i sabent il·lustrar la definició amb un exemple; indicar les unitats dels moments d'inèrcia d'àrees; calcular mitjançant integració els moments d'inèrcia respecte als eixos cartesianes, per a una àrea bidimensional senzilla o definida mitjançant una equació. També ha de saber calcular el moment polar d'inèrcia mitjançant integració per a una àrea bidimensional senzilla o definida mitjançant una equació, essent capaç de, per a una àrea determinada, calcular els radis de gir respecte als eixos cartesianes i el radi polar. Ha de saber calcular el producte d'inèrcia d'una àrea bidimensional senzilla o definida per una equació, mitjançant integració. Ha de ser capaç de definir les condicions d'aplicació del teorema de Steiner, raonant, i de resoldre un problema de moments d'inèrcia, de moment polar d'inèrcia o de productes d'inèrcia en dues dimensions utilitzant el teorema de Steiner quan sigui necessari, i els valors tabulats de moments d'inèrcia de seccions simples. Ha de poder utilitzar el teorema de Steiner per obtenir el moment d'inèrcia o el producte d'inèrcia associats a un eix que pot passar o no pel centre de gravetat de la secció, conegut el moment d'inèrcia o el producte d'inèrcia respecte d'un eix o uns eixos paral·lels a l'eix o als eixos considerats. Ha de saber, conegut el moment d'inèrcia d'una àrea respecte d'un eix qualsevol que no passa pel centre de gravetat, utilitzar el teorema de Steiner per obtenir el moment d'inèrcia de la mateixa àrea respecte d'un altre eix que tampoc passa pel centre de gravetat. Ha de ser capaç de calcular el moment d'inèrcia d'una àrea composta, utilitzant les taules per obtenir els moments d'inèrcia de les diferents àrees components. També, coneguts els moments d'inèrcia d'una àrea respecte dels eixos cartesianes, ha de poder determinar els moments d'inèrcia d'aquesta àrea respecte d'uns eixos girats un cert angle respecte als cartesianes, sabent definir correctament els eixos principals d'inèrcia i els moments principals d'inèrcia. Ha de saber calcular els eixos principals d'inèrcia i els moments principals d'inèrcia per a una secció bidimensional, dibuixar el cercle de Mohr (coneguts els moments i els eixos principals d'inèrcia d'una secció bidimensional) i, a partir del cercle de Mohr, saber obtenir gràficament de manera aproximada els moments d'inèrcia i els productes d'inèrcia per eixos girats diferents angles, considerant una secció bidimensional.

Activitats vinculades:

Explicacions teòriques a l'aula. Resolució de problemes individuals i grupals a l'aula i fora de l'aula. Entrega de problemes. Autocorrecció. resposta de tests d'autoaprenentatge. Ús de conceptes aplicats al treball en grup. Estudi i comprensió del tema i dels conceptes bàsics.

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 9h

Aprenentatge autònom: 20h

Tema 6. MOMENTS D'INÈRCIA DE MASSES

Descripció:

- 6.1. Moments d'inèrcia de plaques primes.
- 6.2. Teoremes de Steiner.
- 6.3. Moments d'inèrcia i productes d'inèrcia de masses simples.
- 6.4. Moments d'inèrcia i productes d'inèrcia de masses compostes.

Objectius específics:

En finalitzar el tema és estudiant haurà de ser capaç de definir i il·lustrar amb exemples el moment d'inèrcia de masses, indicant la seva expressió matemàtica final. Haurà de ser capaç d'indicar les unitats del moment d'inèrcia de masses i de conèixer diferències amb el moment d'inèrcia de seccions. Ha de poder calcular, a partir del moment d'inèrcia de seccions bidimensionals, el moment d'inèrcia de plaques planes, primes, de gruix constant i amb densitat constant, referit a cada un dels tres eixos cartesianes. Ha de ser capaç d'analitzar les simetries en el càlcul de moments d'inèrcia i de productes d'inèrcia en tres dimensions, de definir les condicions d'aplicació del teorema de Steiner en tres dimensions, raonant i de resoldre un problema de moments d'inèrcia o de productes d'inèrcia d'una massa en tres dimensions, respecte d'un eix cartesià qualsevol, utilitzant el teorema de Steiner quan correspongui i les taules de moments d'inèrcia. Conegut el moment d'inèrcia d'una massa respecte d'un eix qualsevol, utilitzant el teorema de Steiner per obtenir el moment d'inèrcia de la mateixa massa respecte d'un eix que passa pel centre de gravetat. Conegut el producte d'inèrcia d'una massa respecte d'un parell d'eixos qualssevol, l'estudiant ha de saber utilitzar el teorema de Steiner per obtenir el producte d'inèrcia de la mateixa massa respecte d'eixos paral·lels que passen pel centre de gravetat. D'altra banda, l'estudiant, conegut el moment d'inèrcia d'una massa respecte d'un eix que passa pel seu centre de gravetat, ha de saber utilitzar el teorema de Steiner per obtenir el moment d'inèrcia de la mateixa massa respecte d'un eix paral·lel que no passa pel centre de gravetat de la massa, i conegut el producte d'inèrcia d'una massa respecte d'un parell d'eixos centrats en el seu centre de gravetat, haurà de poder utilitzar el teorema de Steiner per obtenir el producte d'inèrcia de la mateixa massa respecte d'eixos paral·lels que no passen pel centre de gravetat. També haurà de saber calcular mitjançant integració i utilitzant els moments i els productes d'inèrcia de plaques primes i el teorema de Steiner, els moments i els productes d'inèrcia respecte als eixos cartesianes d'una massa delimitada per un volum senzill o definida per una equació, calcular el moment d'inèrcia d'una massa composta respecte als tres eixos cartesianes, utilitzant les taules per obtenir els moments d'inèrcia de les diferents masses components i, si cal, el teorema de Steiner, i calcular el producte d'inèrcia d'una massa composta respecte d'eixos cartesianes, utilitzant les taules per obtenir els productes d'inèrcia de les diferents masses components i, si cal, el teorema de Steiner. Finalment, l'estudiant haurà de ser capaç de calcular el moment d'inèrcia d'un volant respecte del seu eix de gir.

Activitats vinculades:

Explicacions teòriques a l'aula. Resolució de problemes i qüestionaris individuals i grupals a l'aula i fora de l'aula. Entrega de problemes i qüestionaris proposats per a casa. Autocorrecció. Debat on-line sobre aspectes diferents relacionats amb el tema. Estudi i comprensió dels temes i conceptes bàsics.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h



Tema 7. FREGAMENT

Descripció:

- 7.1. Fregament sec o de Coulomb
- 7.2. Coeficients de fregament i angles de fregament
- 7.3. Pla inclinat i problemes sobre fricció seca
- 7.4. Aplicacions amb fregament.

Objectius específics:

- 1) Definir fregament sec
- 2) Resoldre problemes simples d'equilibri amb forces de fregament
- 3) Resoldre problemes de màquines i estructures on apareguin forces de fregament
- 4) Determinar les condicions d'equilibri estàtic en el cas de problemes amb forces de fregament
- 5) Resoldre aplicacions concretes de fregament (falques, cargols...)

Activitats vinculades:

Explicacions teòriques a l'aula. Resolució de problemes individuals i grupals a l'aula i fora de l'aula. Entrega de problemes i qüestionaris proposats per a casa. Autocorrecció. Debat on-line sobre aspectes diferents relacionats amb el tema. Estudi i comprensió del tema i dels conceptes més importants.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 10h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

El sistema d'avaluació implica, de forma separada, la qualificació de coneixements (competència específica) i la qualificació de la competència genèrica (treball en grup). Les qualificacions es fan de forma separada i amb criteris diferents.

Competència específica: proporciona la nota de la assignatura i consta de diverses proves. Es calcula com la mitjana de la nota obtinguda en tres blocs: a) controls i exàmens, b) pràctiques, c) trabajo en grupo. Els exàmens són dos: primer parcial i segon parcial. Cada un d'ells és un 40% de la nota. Pràctiques: és un 10% de la nota. Participació: es valora la participació que es fa tant a les propostes d'activitat a l'aula com a les del Campus Digital, sent un 10% de la nota. El dia del segon examen parcial es pot fer també una prova de recuperació de l'examen del primer parcial.

Competència genèrica: es valora a partir del treball que es fa en grup.

En el cas de suspendre les proves puntuals, el estudiant pot presentar-se a un examen de revaluació quan es donin els requisits exigits pel centre i seguint en tot moment la normativa vigent en el moment de la prova. Així doncs, podran accedir a la prova de revaluació aquells estudiants que compleixin els requisits fixats per l'EEBE a la seva Normativa d'Avaluació i Permanència (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Treballs i entregues proposades: no es poden repetir ni recuperar. S'han d'entregar dintre del termini indicat (mai fora de la data límit, que s'indicarà sempre clarament). En el cas d'entregues fora de termini, constaran com no entregades i no seran avaluades.

Primer examen parcial

Segon examen parcial

Pràctiques: no es poden recuperar. En el cas de no poder assistir a una sessió, s'ha d'avisar i canviar la data de pràctiques amb un company d'altre grup o assistir a les pràctiques d'un altre grup que tingui un lloc vacant. No es fa dia de recuperació de pràctiques.

A la documentació sobre el treball en grup, que es lliura cada curs, es descriu la forma de presentació del document i les part que s'han d'incloure.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Bedford, A.; Fowler, W. Mecánica para ingeniería, vol. 1, Estática [en línea]. 5a ed. México: Pearson Educación, cop. 2008 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1285. ISBN 9786074428766.
- Beer, F. P. [et al.]. Mecánica vectorial para ingenieros : estática [en línea]. 10a ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2017 [Consulta: 12/06/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8077. ISBN 9781456269173.
- Riley, W. F.; Sturges, L. D. Ingeniería mecánica : estática. Barcelona [etc.]: Reverté, 1995-1996. ISBN 842914255X.

Complementària:

- Gere, J. M.; Timoshenko, S.; Bugada, G. Resistencia de materiales. 5ª ed. España [etc.]: International Thomson Editores, cop. 2002. ISBN 8497320654.
- Nelson, E. W.; Best, C. L.; McLean, W. G. Mecánica vectorial : estática y dinámica. 5ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2004. ISBN 8448129504.
- Beer, F. P.; Johnston, E. R.; Eisenberg, E. R. Mecánica vectorial para ingenieros : dinámica [en línea]. 10a ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2013 [Consulta: 12/06/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4261. ISBN 9781456218324.
- Spiegel, M. R.; Abellanas, L.; Liu, J. Fórmulas y tablas de matemática aplicada [en línea]. 4ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2014 [Consulta: 12/06/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5688. ISBN 9781456239596.
- Gordon, J. E. Estructuras : o por qué las cosas no se caen. Madrid: Calamar, cop. 2004. ISBN 8496235068.
- Walker, J. "The mechanics of rock climbing, or surviving the ultimate physics exam". Scientific American. Vol. 260, núm. 6 (1989), p. 118-121.