

Guia docent

340055 - DIMA-M6O12 - Disseny de Màquines

Última modificació: 03/04/2024

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú
Unitat que imparteix: 712 - EM - Departament d'Enginyeria Mecànica.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOAN SOLE ROVIRA

Altres: JOAN SOLE ROVIRA

CAPACITATS PRÈVIES

Conceptes previs sobre els que s'ha planificat l'assignatura:

- De l'assignatura "Ciència dels Materials" (CIMA):
- Propietats mecàniques. Assajos de tracció i de compressió, duresa i tenacitat.
- Mecanismes de deformació plàstica. Mecanismes d'enduriment.
- Els continguts acadèmics de l'assignatura "Resistència de Materials I" (RMA1).
- Els continguts acadèmics de l'assignatura "Resistència de Materials II" (RMA2).

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. CE20. Coneixements i capacitats per al càlcul, disseny i assaig de màquines

Transversals:

2. 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.
3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent aplicada en aquesta assignatura distingeix entre les activitats planificades per a ser resoltes fora de l'aula i les activitats a realitzar dins de l'aula. Per a cada setmana del curs es disposa d'un document en el què s'especifiquen les activitats de mínima dedicació a l'estudi fora de l'aula, i que cal realitzar per tal d'aconseguir assolir satisfactòriament els objectius d'aprenentatge propis de l'assignatura. Les sessions de classe presencials es dediquen a intentar aclarir i consolidar aquells conceptes teòrics o aplicats que es deriven de l'estudi de les guies de mínima dedicació realitzat fora de l'aula. Hi ha dos tipus de sessions de classe presencial, diferenciades segons la mida del grup d'alumnes que hi participen. Les sessions amb un nombre d'alumnes reduït tenen per objectiu el de guiar l'aprenentatge dels conceptes bàsics i aplicats d'una manera el més personalitzada possible per a cada estudiant, permetent una interacció més fluida amb el tutor.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Dissenyar elements típics de màquines.
- Treballar en equip de forma eficaç afavorint la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió del grup.
- Exposar eficaçment resultats tècnics.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	7,5	5.00
Hores grup gran	52,5	35.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Estat tridimensional de tensions.

Descripció:

Sol·licitacions simples.

Distribució de tensions en la secció transversal d'una biga de secció rectangular sotmesa a torsió.

Sol·licitacions combinades, secció crítica i punt crític.

Estat de tensions en un punt.

Les projeccions del vector tensió i els cercles de Mohr.

El tensor tensió.

Tensions principals i direccions principals.

Activitats vinculades:

A1. Guiatge i avaluació del procés d'aprenentatge.

A2. Resolució de problemes.

A3. Avaluació acreditativa.

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 1h

Activitats dirigides: 12h

2. Teories de la fallada estàtica.

Descripció:

L'assaig a tracció i el diagrama tensió-deformació.

Materials dúctils i materials fràgils.

Teoria del màxim esforç tallant. Hexàgon de Tresca.

Teoria de la màxima energia de distorsió.

Tensió equivalent de Von Mises-Hencky.

Teoria de Coulomb-Mohr.

Teoria de Coulomb modificada.

Aplicacions de les teories de la fallada estàtica al dimensionat d'elements mecànics.

Activitats vinculades:

A1. Guiatge i avaluació del procés d'aprenentatge.

A2. Resolució de problemes.

A3. Avaluació acreditativa.

Dedicació: 13h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h

Activitats dirigides: 8h

3. Fatiga.

Descripció:

El mecanisme de la fallada per fatiga.

Assaig a fatiga de materials.

Límit de fatiga i resistència a la fatiga.

La corba S-N de l'acer.

Factors modificadors de la resistència a la fatiga.

Efecte de la concentració de tensions.

Sensibilitat a l'entalla i coeficient de concentració de tensions a la fatiga.

Influència de les tensions mitjanes a la resistència a la fatiga.

Diagrama de Haigh.

Línia de Goodman.

La regla de Miner.

Càlcul d'elements de màquina sotmesos a càrregues dinàmiques combinades.

Activitats vinculades:

A1. Guiatge i avaluació del procés d'aprenentatge.

A2. Resolució de problemes.

A3. Avaluació acreditativa.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 1h

Activitats dirigides: 15h

4. Eixos de transmissió.

Descripció:

Arbres i eixos.

Elements associats als eixos. Càlcul de clavetes.

Forces transmeses en els mecanismes de corretges.

Forces transmeses en els mecanismes d'engranatges.

Dimensionat d'eixos segons les teories de la fallada estàtica. Factor de servei.

Dimensionat d'eixos segons la teoria de fatiga. Coeficients de concentració de tensions.

Activitats vinculades:

A1. Guiatge i avaluació del procés d'aprenentatge.

A2. Resolució de problemes.

A3. Avaluació acreditativa.

Dedicació: 13h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h

Activitats dirigides: 8h

5. Rodaments.

Descripció:

Tipus i nomenclatura dels rodaments.

Rodaments sol·licitats estàticament.

Rodaments sol·licitats dinàmicament.

Cas de combinació de forces radials i axials.

La regla de Miner.

Càlcul i selecció de rodaments per a una duració de vida determinada.

Activitats vinculades:

A1. Guiatge i avaluació del procés d'aprenentatge.

A2. Resolució de problemes.

A3. Avaluació acreditativa.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 1h

Activitats dirigides: 10h

6. Engranatges.

Descripció:

Classificació dels engranatges.
Condicció d'engranament i perfils conjugats.
Corba evolvent de cercle base.
Mecanisme de corretja creuada.
Característiques del perfil d'evolvent.
Joc entre flancs.
Cremallera d'evolvent.
Tallat d'engranatges.
Desplaçament de perfil.
Limitacions del desplaçament de perfil.
Paràmetres de la roda generada.
Condicció d'engranament sense joc.
Grau de recubriment.

Activitats vinculades:

A1. Guiatge i avaluació del procés d'aprenentatge.
A2. Resolució de problemes.
A3. Avaluació acreditativa.

Dedicació: 24h 30m

Grup gran/Teoria: 8h 30m

Grup petit/Laboratori: 1h

Activitats dirigides: 15h

7. Trens d'engranatges.

Descripció:

Relació de transmissió en engranatges.
Relació de transmissió en trens d'engranatges.
Trens oberts i trens recurrents.
Engranatge epicicloïdal o planetari.
Trens simples d'engranatges d'eixos fixes.
Trens simples d'engranatges d'eixos mòbils, epicicloïdals o planetaris.
Equació de willis.
Exercicis de trens d'engranatges planetaris amb frens i embragatges.
Relacions de velocitats i relacions de moments.

Trens d'engranatges epicicloïdals. Equació de Willis.

Activitats vinculades:

A1. Guiatge i avaluació del procés d'aprenentatge.
A2. Resolució de problemes.
A3. Avaluació acreditativa.

Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 1h

Activitats dirigides: 10h

8. Elements roscats.

Descripció:

Geometria de la rosca.

Cargols de transmissió.

Rosca quadrada. Avançar en contra i a favor de la càrrega.

Rosca trapezial o triangular. Avançar en contra i a favor de la càrrega.

Frec al seient.

Autorretenció.

Cargols d'unió.

Fallada del cargol. Ruptura. Descargolament.

Procés de collada i assentament. Tensions durant el muntatge.

La rosca mètrica ISO.

Àrea resistent a la tracció.

Força i moment de muntatge.

Classe i resistència del cargol. Qualitat de la unió. Factor de seguretat.

Dispersió en el muntatge. Moment prescrit.

Càlcul de rigideses. Mètode del bicon de 30°.

Unió amb força separadora estàtica.

Unió amb força separadora dinàmica.

Diagrama força-deformació.

Activitats vinculades:

A1. Guiatge i avaluació del procés d'aprenentatge.

A2. Resolució de problemes.

A3. Avaluació acreditativa.

Dedicació: 20h 30m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 0h 30m

Activitats dirigides: 12h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Les activitats formatives d'adquisició de coneixements i relacionades amb el control del procés d'aprenentatge de l'estudiant seran avaluades amb el suport de la plataforma SoRAP i suposaran el 7% de la nota final de l'assignatura. Les activitats d'avaluació acreditativa es resoldran en dos actes avaluatius que seran planificats per l'Escola dins dels períodes d'avaluació parcial i d'avaluació final, respectivament. Aquestes activitats d'avaluació acreditativa tindran forma d'exercicis escrits, els seus resultats correspondran al 93% de la nota final de l'assignatura i seran reavaluables (durant el període de reavaluació) d'acord amb el que s'especifica a la normativa acadèmica dels estudis de Grau.

Tot seguit s'expliquen les diferents opcions i les condicions per optar a fer la prova de reavaluació.

L'examen de reavaluació consta de 6 exercicis i només se n'han de resoldre 3, que hauran de ser els d'una de les següents tres opcions:

I) Els 3 primers exercicis corresponen a l'examen de recuperació del primer examen parcial. Per calcular la nota final de l'assignatura s'agafa la que sigui més gran entre l'examen del primer parcial i l'examen de recuperació del primer parcial.

II) Els altres 3 exercicis corresponen a l'examen de recuperació del segon examen parcial. Per calcular la nota final de l'assignatura s'agafa la que sigui més gran entre l'examen del segon parcial i l'examen de recuperació del segon parcial.

II) La combinació especificada de 3 dels exercicis corresponen a l'examen de reavaluació. Per calcular la nota final de l'assignatura s'agafa el resultat que sigui més gran entre la suma de la nota de l'examen del primer parcial multiplicada pel seu pes més la nota de l'examen del segon parcial multiplicada pel seu pes, i la nota de l'examen de reavaluació multiplicada per la suma de pesos anteriors. És a dir, la major nota entre:

$\text{Nota_1er_parcial} \cdot \text{Pes_1er_Parcial} + \text{Nota_2on_parcial} \cdot \text{Pes_2on_Parcial}$ i $\text{Nota_ReAvaluació} \cdot (\text{Pes_1er_Parcial} + \text{Pes_2on_Parcial})$.

Per decidir quin examen triar, cal tenir en compte les següents condicions:

a) Es podrà optar a fer l'examen de recuperació del primer parcial si s'ha suspès el primer examen parcial.

b) Es podrà optar a fer l'examen de recuperació del segon parcial si s'ha suspès el segon examen parcial.

c) Tal com especifica la normativa acadèmica actual: es podrà optar a l'examen de reavaluació si s'ha suspès l'assignatura amb una qualificació final de l'assignatura igual o superior a 2. La qualificació obtinguda mitjançant reavaluació es continuarà ponderant amb la resta d'activitats no reavaluables amb el mateix percentatge que s'indiqui a la guia docent pel conjunt de proves. La qualificació obtinguda a la reavaluació substituirà la qualificació prèvia obtinguda a la part reavaluable (els primer i segon exàmens parcials) sempre que sigui superior a aquesta, i amb un valor màxim de Notable (7) en la qualificació final de l'assignatura. Si l'estudiant que es presenta a reavaluació no supera l'assignatura, es conservarà la nota més alta entre el resultat de l'avaluació ordinària i el de la reavaluació.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les condicions de realització de cada prova s'especificaran, en cada cas, amb la suficient antel·lació.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Beer, Ferdinand Pierre; Johnston, E. Russell; DeWolf, John; Mazurek, David F. Mecánica de materiales [en línia]. 7a ed. México: McGraw-Hill Education, 2017 [Consulta: 19/02/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8071. ISBN 9781456260866.

- Norton, Robert L. Diseño de maquinaria : síntesis y análisis de máquinas y mecanismos [en línia]. 6a ed. Aravaca: McGraw Hill/Interamerica de España, 2020 [Consulta: 19/02/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5701. ISBN 9788448620998.

- Juvinal, Robert C. Diseño de elementos de máquinas. 2a ed. México, D.F.: Limusa, 2013. ISBN 9786070504365.

- Avilés González, Rafael. Métodos de cálculo de fatiga para ingeniería. 2a ed. Madrid: Paraninfo, 2015. ISBN 9788428335188.

- Bigordà Peiró, Jacint ; Fenollosa i Coral, Josep. La Fatiga dels elements mecànics [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 1993 [Consulta: 25/03/2022]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36329>. ISBN 8483010526.

- Fenollosa i Coral, Josep. Unions cargolades [Recurs electrònic] [en línia]. 2a ed. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2016 [Consulta: 03/05/2022]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/82360>. ISBN 9788498805581.