Guia docent
820430 - DIMA - Disseny de Màquines

Última modificació: 04/06/2026

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 712 - EM - Departament d'Enginyeria Mecànica.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: PEDRO ORTIZ MORÓN

Altres:

Primer quadrimestre:
PEDRO ORTIZ MORÓN - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
DOMINGO SANTOS ESPADA - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13

Segon quadrimestre:
KEVIN IVAN BARRERA LLANGA - Grup: M15, Grup: T13, Grup: T14
PEDRO ORTIZ MORÓN - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15, Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13, Grup: T14
DOMINGO SANTOS ESPADA - Grup: T11, Grup: T12

REQUISITS

CINEMÀTICA I DINÀMICA DE MÀQUINES - Precorequisit
RESISTÈNCIA DE MATERIALS - Prerequisit

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CEMEC-20. Coneixements i capacitats per calcular, dissenyar i fer assaigs de màquines.

Transversals:
04 COE N3. 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

L'assignatura fa ús de la metodologia expositiva i d'estudi per cassos, amb una presentació de cada tema teòric acompanyats de comentaris que fomentin la compresió adequada i integral dels conceptes. Per altra banda, es resoldran problemes representatius dels continguts a l'aula. Es posa a l'abast de l'estudiant un seguit d'enunciats de problemes, problemes resolts i divers material per a l'estudi autònom.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Conèixer els conceptes bàsics del disseny de màquines. 2. Capacitar a l'estudiant per a desenvolupar algoritmes de disseny que li permetin realitzar el càlcul i disseny d'elements de màquines. 3. Desenvolupar habilitats en les tècniques experimentals i anàlisi de resultats. Desenvolupar una consciència de seguretat en el disseny i potenciar l'ús de normes i codis tècnics. 4. Familiaritzar a l'estudiant amb l'ús de tècniques de càlcul avançades en la resolució de problemes de càlcul d'elements mecànics. 5. Desenvolupar la capacitat de modelització. 6. Fomentar l'aprenentatge autònom mitjançant l'observació per part de l'alumen dels sistemes mecànics que l'envolten, i la seva abstracció mental a models útils pel seu càlcul mecànic.7. Fomentar l'esperit crític intuïtiu en l'interpretació dels resultats obtinguts a partir dels càlculs realitzats. 8.Adquisició d'ordres de magnitud de propietats físiques comunes en la matèria.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1 - INTRODUCCIÓ AL DISSENY DE MÀQUINES

Descripció:
1.1 El disseny en l'enginyeria mecànica.
1.2 Relació de les assignatures del grau en relació a Disseny de Màquines.
1.3 Consideracions de disseny.
1.4 Materials en el disseny mecànic.

Dedicació: 6h
Grup gran/Teoria: 3h
Aprenentatge autònom: 3h

2 - CÀRREGA CONSTANT. ESTÀTICA

Descripció:
2.1 Anàlisi de sol·licitacions. Diagrames de cos lliure. Reaccions.
2.2 Esforços simples en elements de màquina: esforç tallant, tracció / compressió, flexió, torsió.
2.3 Disseny resistent. Factor de seguretat estàtic.
2.4 Tensions principals. Cercle de Mohr en tensió plana.
2.5 Teories de falla estàtica. Tensió equivalent de Von Mises - Hencky.

Dedicació: 15h
Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 6h

3 - FRAGILITAT / DUCTILITAT

Descripció:
3.1 Material fràgil - material dúctil.
3.2 Trencament fràgil - trencament dúctil.

Dedicació: 2h
Grup gran/Teoria: 1h
Aprenentatge autònom: 1h

4 - CONCENTRACIÓ DE TENSIONS

Descripció:
4.1 Descripció del fenomen de concentració de tensions.
4.2 Taules de factors de concentració de tensions.
4.3 Efecte sobre elements resistents en funció del caràcter estàtic o variable de la càrrega i de la fragilitat / ductilitat del material.

Dedicació: 2h
Grup gran/Teoria: 1h
Aprenentatge autònom: 1h

5 - CÀRREGUES VARIABLES. FATIGA

Descripció:
5.1 Fatiga dels materials. Introducció al fenomen i mecanisme de trencament per fatiga.
5.2 Accidents recents produïts per fatiga.
5.3 Expressió d'un cicle de càrrega variable en component mitjana i component d'amplitud.
5.4 Assaig a flexió rotativa. Diagrama de Wöhler de proveta.
5.5 Materials amb tensió límit a fatiga i materials amb límit convencional a fatiga.
5.6 Correcció del diagrama de Wöhler: factors modificadors del límit a fatiga.
5.7 Influència de les tensions mitjanes en fatiga uniaxial.
5.8 Diagrama de Söderberg. Descripció, equacions i ús en la resolució de casos de fatiga uniaxial amb tensions mitjanes.
5.9 Factor de seguretat a vida infinita. Factor de seguretat a vida N cicles.

Dedicació: 24h
Grup gran/Teoria: 7h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 14h

6 - DISSENY D'ELEMENTS DE MÀQUINES SOTMESOS A CÀRREGUES VARIABLES

Descripció:
Aplicació de les eines exposades en els temes anteriors en diferents casos d'elements resistents sotmesos a càrregues variables. Aquests casos han estat seleccionats buscant mostrar diverses tipologies, tant en el tipus d'element de màquina resolt, com en la variabilitat de les càrregues aplicades.

Dedicació: 29h
Grup gran/Teoria: 6h
Aprenentatge autònom: 23h

7 - TRANSMISSIONS MECÀNIQUES

Descripció:
7.1 Definició.
7.2 Principis de funcionament.
7.3 Característiques comparatives segons el principi de funcionament.
7.4 Funcions de les transmissions mecàniques.
7.5 Algunes classificacions útils en transmissions.
7.6 Exposició descriptiva d'elements de transmissió mecànica.
7.7 Relació de transmissió.

Dedicació: 11h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 5h

8 - ESFORÇOS A LES TRANSMISSIONS MECÀNIQUES MITJANÇANT ENGRANATGES

Descripció:
8.1 Engranatges cilíndrics dentat recte.
8.1.1 Generalitats.
8.1.2 Paràmetres geomètrics en engranatges cilíndrics dentat recte.
8.1.3 Forces en transmissions amb engranatges cilíndrics dentat recte.
8.2 Engranatges cilíndrics dentat helicoïdal.
8.2.1 Generalitats.
8.2.2 Paràmetres geomètrics en engranatges cilíndrics dentat helicoïdal.
8.2.3 Forces en transmissions amb engranatges cilíndrics dentat helicoïdal.
8.2.4 Compensació de la component axial.
8.2.5 Efecte de la component axial sobre el diagrama de moments flectors.

Dedicació: 16h
Grup gran/Teoria: 5h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 8h

9 - ESFORÇOS A LES TRANSMISSIONS MECÀNIQUES MITJANÇANT CORRETGES I CADENES

Descripció:
9.1 Corretges planes i trapezoïdals.
9.2 Generalitats.
9.3 Paràmetres geomètrics en transmissions per corretja i cadena.
9.4 Forces en transmissions amb corretges planes i trapezoïdals.
9.4 Expressió de Eytelwein, relació de tensions, pretensió.
9.5 Forces en transmissions amb corretges dentades i cadenes.

Dedicació: 11h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 5h

10 - DISSENY D'ARBRES

Descripció:
10.1 Introducció. Definició d'eix, arbre i fusell. Tipus, formes i materials més utilitzats.
10.2 Disseny resistent d'arbres.
10.3 Deformacions en eixos i arbres.
10.4 Velocitat crítica.
10.5 Recomanacions de disseny.
10.6 Unions arbre - botó.
10.7 Unions per acoblament d'arbres.

Dedicació: 34h
Grup gran/Teoria: 10h
Aprenentatge autònom: 24h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

La qualificació es compon de les notes obtingudes en quatre actes d'avaluació: examen parcial (EP), test de pràctiques (PR), qüestions d'avaluació continuada (EC) i examen final (EF), amb una ponderació inicial del 33%, 17% , 17% i 33% respectivament.
En aplicació del concepte d'avaluació continuada, i atès el fet que els conceptes demandats en l'examen parcial es continuan preguntant en l'examen final, es proposa una segona ponderació que afavoreixi als estudiants que hagin obtingut un pitjor resultat en la primera prova, sent aquesta segona ponderació 20%, 17% , 17% i 46% respectivament.
L'avaluació de les persones que no participin de l'avaluació continuada serà en proporció fixa de ponderació 40%, 0%, 17% i 43% respectivament.
Així la nota final de l'assignatura es determina mitjançant l'expressió:
DIMA = MAX [(0,33NEP+0,17NEC+0,17NPR+0,33NEF) ; (0,20NEP+0,17NEC+0,17NPR+0,46NEF) ; (0,40NEP+0,00NEC+0,17NPR+0,43NEF)]
Les qüestions d'avaluació continuada consisteix en la realització d'una pregunta en el moment oportú d'una sessió de classe que s'ha de contestar per escrit.
Al llarg del quadrimestre es realitzaran entre 10 i 15 d'aquestes preguntes.
Cadascuna d'elles s'avaluarà amb una nota numèrica entre 0 i 10 i la nota d'avaluació continuada que formarà part del càlcul de la nota final de DIMA serà la mitjana de la suma de notes obtingudes per cada persona dividida del nombre de qüestions d'avaluació continuada que s'hagin proposat en el quadrimestre. Òbviament la no contestació d'una qüestió equival a una nota numèrica de 0.
Per a introduir una flexibilitat adequada en el sistema, la mitjana es realitzarà descartant els tres resultats més baixos de cada persona.
Només es pot contestar una qüestió d'avaluació continuada si s'és present a l'aula en el moment en què es plantegi. En algunes classes la pregunta es farà al principi de la sessió, en altres en qualsevol moment intermedi i en unes altres just abans d'acabar.
Arribar a classe en un moment posterior al de la pregunta o haver de sortir de classe amb antelació a la realització d'una qüestió d'avaluació continuada impedeix la realització de la prova.
Aquesta assignatura no té prevista la prova de reavaluació.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Test de Pràctiques:
24 preguntes amb quatre respostes.
Només una de les respostes és correcta. Les preguntes respostes incorrectament resten 1/3 i les no respostes no resten.
S'ha de respondre a la casella de la capçalera de la primera pàgina i preferentment utilitzant lletres majúscules.
No es pot tindre cap documentació ni calculadora.

Exàmens Parcial i Final.
Instruccions generals:
No es poden fer servir calculadores gràfiques ni aquelles que puguin emmagatzemar o transmetre informació, visualitzar fitxers pdf o de qualsevol altre tipus.
Els telèfons mòbils i rellotges intel·ligents han de quedar desconnectats i desats fora de l'abast de l'estudiantat durant l'examen.
No s'atendran preguntes: la comprensió de l'enunciat forma part de la prova.
No es pot fer l'examen a llapis ni fer servir bolígraf de color vermell.
S'han d'utilitzar els fulls de resposta per les dues cares i en l'ordre natural.
És imprescindible que en la solució a l'examen apareguin de manera detallada TOTS els càlculs realitzats.
Les equacions que es plantegin han de ser resoltes a mà, no s'accepta com a solució la utilització del SOLVER de la calculadora.
La documentació que cal dur a examen és la impressió del document Tablas imprimir examen DIMA disponible a Atenea.
Podeu portar un formulari d'un full A4 per les dues cares que no pot contenir més que fórmules; ni dibuixos ni gràfics ni text i que es lliurarà amb l'examen

Contingut de l'examen:
La resolució ha d'incloure de manera general almenys:
La justificació de totes les decisions que es prenguin, que pot ser breu però ha de ser suficient
Unitats en totes les magnituds
Els croquis necessaris en axonomètric amb la qualitat suficient per a ser entesos incloent els eixos de referència i les forces representades de manera clara.
Els diagrames de sol·licitacions: DECs, DEN, DMFs i DMT
Els diagrames que s'utilitzin: Söderberg, Wöhler, la representació de la CCC, els estats tensionals de mitjanes i amplituds, etc
La correcta expressió i comprovació de les hipòtesis que es facin
Assenyalar clarament el sentit de gir del motor
Totes les fórmules que s'utilitzin tindran substituïts els valors numèrics amb els quals es resolguin
Totes les expressions que s'utilitzin per a resoldre els diagrames de sòlid lliure
Les equacions que donen lloc al valor dels moments flectors en els DMF's
Esment de quina és la CCC i perquè és aquesta
Discussió de SC amb les dades rellevants que permeten descartar seccions o triar la SC
Justificació de la selecció de cadascun dels factors modificadors de la vida a fatiga, incloent identificar la taula de la qual es llegeixi kt
Expressió destacada del resultat obtingut, mitjançant requadre o subratllat i conclusió

La llista no pretén ser exhaustiva sinó només mínima. La persona que empleni l'examen afegirà a l'esmentat qualsevol explicació o contingut addicional que consideri que hagi de ser tinguda en compte positivament en la seva avaluació.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Budynas, Richard G; Nisbett, J. Keith; Shigley, Joseph Edward. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. 10ª ed. México [etc.]: McGraw-Hill, 2019. ISBN 9781456267568.
- Avilés, Rafael. Métodos de cálculo de fatiga para ingeniería. Madrid: Paraninfo, cop. 2015. ISBN 9788428335188.
- Norton, Robert L; Enríquez Brito, Antonio; Saldaña Sánchez, Sergio; Hernández Fernández, Ángel; Acevedo Alvarado, Mario. Diseño de máquinas : un enfoque integrado. 4a ed. México [etc.]: Prentice-Hall, cop. 2011. ISBN 9786073205894.
- Juvinall, Robert C; Marshek, Kurt M. Fundamentals of machine component design. 5ª ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012. ISBN 9781118012895.

Complementària:
- Gere, James M; Timoshenko, Stephen; Bugeda, G. Resistencia de materiales. 5ª ed. España [etc.]: International Thomson Editores, cop. 2002. ISBN 9788497320658.
- Calero Pérez, Roque; Carta Gonzalez, José Antonio. Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 1999. ISBN 844812099X.

- Chevalier, A. Dibujo industrial. México [etc.]: Limusa, 1992. ISBN 968183948x.
- Juvinall, Robert C; Marshek, Kurt M. Diseño de elementos de máquinas. 2a edición en español. México, D.F.: Limusa, cop. 2013. ISBN 9786070504365.
- Faires, Virgil Moring. Diseño de elementos de máquinas. México, D.F.: Limusa, cop. 1994. ISBN 9681842073.
- Spotts, M. F; Shoup, T. E; León Cárdenas, Javier; Cera Alonso, José María de la. Elementos de máquinas. México [etc.]: Pearson Educación, cop. 1999. ISBN 9701702522.