



# Guia docent

## 820430 - DIMA - Disseny de Màquines

Última modificació: 28/06/2023

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

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** PEDRO ORTIZ MORÓN

**Altres:** Primer quadrimestre:  
JAVIER ALONSO CARRASCO - Grup: M14, Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13  
PEDRO ORTIZ MORÓN - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13

Segon quadrimestre:  
JAVIER ALONSO CARRASCO - Grup: T13, Grup: T14  
RUBEN ARROYO GONZALEZ - Grup: T11, Grup: T12  
PEDRO ORTIZ MORÓN - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15, Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13, Grup: T14  
MOHAMMAD TALHA SHARIF RAFIQUE - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M15

### REQUISITS

---

CINEMÀTICA I DINÀMICA DE MÀQUINES - Prerequisit  
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 comprensió 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'APRENTATGE 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'alumne 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 TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

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 helicoidal.
  - 8.2.1 Generalitats.
  - 8.2.2 Paràmetres geomètrics en engranatges cilíndrics dentat helicoidal.
  - 8.2.3 Forces en transmissions amb engranatges cilíndrics dentat helicoidal.
  - 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 trapezoidals.
- 9.2 Generalitats.
- 9.3 Paràmetres geomètrics en transmissions per corretja i cadena.
- 9.4 Forces en transmissions amb corretges planes i trapezoidals.
- 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

La qualificació es compon de les notes obtingudes en tres actes d'avaluació: examen parcial (EP), test de pràctiques (PR) i examen final (EF), amb una ponderació inicial del 45%, 10% i 45% respectivament.

En aplicació del concepte d'avaluació continuada, i atenent al fet que els conceptes demandats en l'examen parcial es continuen preguntant a l'examen final, es proposa una segona ponderació que afavoreixi els estudiants que hagin obtingut un pitjor resultat en la primera prova, sent aquesta segona ponderació 25%, 10% i 65% respectivament.

Així la nota final de l'assignatura es determina mitjançant l'expressió:

$$DIMA\ NF = \text{MAX} [(0,45NEP + 0,10NPR + 0,45NEF); (0,25NEP + 0,10NPR + 0,65NEF)]$$

Aquesta assignatura no te 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.

No es poden fer servir calculadores gràfiques ni aquelles que puguin emmagatzemar o transmetre informació, visualitzar fitxers pdf o de qualsevol altre tipus.

És imprescindible que a la solució de l'examen apareguin de manera detallada tots els càlculs realitzats.

No s'admet com a resposta a una equació la resolució de Solver de calculadora.

Els telèfons mòbils han de quedar desconnectats i desats fora de l'abast de l'estudiant 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.

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.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Pedrero Moya, José Ignacio. Fundamentos de diseño de máquinas. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, cop. 2000. ISBN 8436241255.
- 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.
- 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.

### Complementària:

- Juvinall, Robert C; Marshek, Kurt M. Diseño de elementos de máquinas. 2a edición en español. México, D.F.: Limusa, cop. 2013. ISBN 9786070504365.
- Calero Pérez, Roque; Carta Gonzalez, José Antonio. Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 1999. ISBN 844812099X.
- Besa González, Antonio José. Componentes de máquinas : fatiga de alto ciclo : problemas y ejercicios resueltos [en línea]. Madrid [etc.]: Pearson, cop. 2003 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=3060](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3060). ISBN 9788483229187.
- 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.
- Chevalier, A. Dibujo industrial. México [etc.]: Limusa, 1992. ISBN 968183948x.
- Gere, James M; Timoshenko, Stephen; Bugada, G. Resistencia de materiales. 5ª ed. España [etc.]: International Thomson Editores, cop. 2002. ISBN 9788497320658.