



## Guia docent

### 220260 - 220260 - Sistemes de Transmissió de Potència

Última modificació: 19/04/2023

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

**Unitat que imparteix:** 729 - MF - Departament de Mecànica de Fluids.  
712 - EM - Departament d'Enginyeria Mecànica.  
724 - MMT - Departament de Màquines i Motors Tèrmics.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2023      **Crèdits ECTS:** 10.0      **Idiomes:** Català, Castellà

#### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Gamez Montero, Pedro Javier  
Freire Venegas, Francisco Javier  
Comas Amengual, Angel

**Altres:** Comas Cespedes, Esteve  
Torrent Celma, Miquel

#### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

##### Específiques:

3. Capacitat per conèixer i entendre les eines de disseny CAD / CAM / CAE, de simulació numèrica CFD i de simulació dinàmica per al disseny i càlcul avançat d'instal·lacions i sistemes fluid dinàmics.
4. Capacitat per conèixer la legislació, normativa i directives vigents sempre valorant les implicacions ambientals, energètiques, socials i ètiques de l'activitat professional.
5. Capacitat per conèixer i entendre els fenòmens dinàmics i la seva formulació per a la seva aplicació en el desenvolupament de totes i cadascuna de les fases de concepció, disseny i càlcul d'elements mecànics.
6. Capacitat per conèixer i entendre les eines de simulació numèrica pel disseny, càlcul i fabricació de components, sistemes i instal·lacions mecàniques.

#### METODOLOGIES DOCENTS

---

Aquesta assignatura tindrà una part de teoria i una part de pràctiques.

Les classes de teoria podem incloure lliçons magistral, així com exemples i problemes.

Les classes pràctiques podem incloure visites a empreses, practiques de laboratori/taller, seminaris, presentació de treballs/projectes.

NOTA: per evitar interferències de les classes pràctiques amb altres assignatures, cal dedicar un matí o una tarda sencera (6 hores) a aquesta assignatura.

Esta previst que les classes teòriques es divideixin en tres blocs de dues hores, de manera que cada dues hores es canviï el tema estudiat.

#### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

Els objectius bàsics que tracta aquesta assignatura són els següents:

Coneixement per part de l'estudiant del disseny i dels elements de les transmissions de potencia utilitzades en vehicles motopropulsats. Capacitat d'elecció d'un element concret segons les seves propietats i la seva aplicació.

Complementar el coneixement dels procediments de càlcul per tal de dissenyar i optimitzar les transmissions de potencia utilitzades en vehicles motopropulsats.



## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	60,0	24.00
Hores grup petit	30,0	12.00
Hores aprenentatge autònom	160,0	64.00

**Dedicació total:** 250 h

## CONTINGUTS

### Motopropulsor i transmissió

#### Descripció:

Tema 1: Vehicles classificació; Planta motora, tipus; Paràmetres i variables de disseny i operació dels MCI; Característiques d'actuació del motor tèrmics; Obtenció de les característiques del motor.

Tema 2: Cicles termodinàmics ; Pèrdues mecàniques; Transferència de calor. Circuit de refrigeració; El motor de encesa per espurna. Injecció de benzina; El motor diesel. Tipus. Sistemes de injecció de fuel; La sobrealimentació.

Tema 3: El motor policilíndric. Equilibrat; Vibracions Fonts, Ancoratge del motor a la carrosseria

Tema 4: Resistència a l'avanç del vehicle; Prestacions. Caixa velocitat, Cicles de conducció; Transmissions, Tipus, embragatge, Diferencials, Juntes.

#### Objectius específics:

Els sistemes de transmissió de potencia, estudiats en aquesta assignatura, s'utilitzen en plataformes autopropulsades, com automòbils, camions, tractors, etc. aplicats a maquinaria agrícola i maquinaria mòbil (excavadores, etc.). Els objectius específics d'aquest mòdul son: conèixer els diferents sistemes i components del motor i del vehicle. Analitzar les resistències a l'avanç del vehicle i estudiar l'actuació del vehicle en circulació respecte a consums i emissions. Optimitzar l'adaptació de la planta motriu i la caixa de velocitats a les condicions doperació del vehicle. Conèixer el control i la gestió electrònica de la planta motora i la transmissió del vehicle.

#### Activitats vinculades:

- Activitat 1.
- Activitat 2.
- Activitat 3.
- Activitat 6.
- Activitat 7.

#### Dedicació: 83h

Grup gran/Teoria: 20h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 53h



## Transmissions mecàniques

### Descripció:

Tema 1 Anàlisi i disseny general d'engranatges: Conceptes generals; Classificació dels engranatges; Engranatges cilíndrics rectes.

Tema 2 Anàlisi i disseny d'engranatges específics: Engranatges interiors; Engranatges helicoidals; Engranatges hiperbòlics; Engranatges cònics.

Tema 3 Càlculs de Resistència; Anàlisi de forces en els mecanismes d'engranatges; Càlcul del mòdul a trencada; Càlcul del mòdul a tensió superficial.

Tema 4 Mecanismes de transmissió mecànica amb trens d'engranatges: Canvis de marxes, diferencials, etc.; selecció dels esglaonaments dels canvis de marxes.

### Objectius específics:

Son objectius específics d'aquest mòdul adquirir el coneixement de totes les possibilitats de disseny i càlcul dels engranatges com elements i mecanismes de transmissió de potència aplicades al cas dels vehicles, i també, el d'adquirir les eines pel disseny, càlcul i projecte de qualsevol altre mecanisme de transmissió mecànica d'aplicació a altres tipus de màquines.

### Activitats vinculades:

Activitat 1.

Activitat 2.

Activitat 4.

Activitat 6.

Activitat 7.

**Dedicació:** 83h

Grup gran/Teoria: 20h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 53h

## Transmissions oleo-hidràuliques

### Descripció:

Tema 1: Introducció; actuadors rotatius; diferències entre bombes i motors; comparació entre els diferents tipus de motors (oleohidràulics, elèctrics, combustió, etc.); paràmetres característics d'un motor i corbes característiques; evolució de la energia en un circuit oleohidràulic; exemple de circuit oleohidràulic simple.

Tema 2: Tipus de motors oleohidràulics: punt de vista constructiu, punt de vista funcional, punt de vista de l'aplicació i/o instal·lació.

Tema 3: Instal·lacions amb variis motors. Sistemes de regulació.

Tema 4: Aplicacions: rotació torreta excavadora, Transmissions en vehicles amb rodes o cadenes, grues, tractors agrícoles, màquines aplanadores, accionament tambor formigonera.

### Objectius específics:

Son objectius específics d'aquest mòdul adquirir el coneixement de totes les possibilitats de disseny i càlcul dels sistemes oleohidràulics de transmissió de potència aplicades al cas de la automoció, i també, el d'adquirir les eines pel disseny, càlcul i projecte de qualsevol altre mecanisme de transmissió oleohidràulica d'aplicació a altres tipus de màquines.

### Activitats vinculades:

Activitat 1.

Activitat 2.

Activitat 5.

Activitat 6.

Activitat 7.

**Dedicació:** 84h

Grup gran/Teoria: 20h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 54h



## ACTIVITATS

### ACTIVITAT 1: CLASSES TEORIQUES

**Descripció:**

Exposició dels continguts teòrics. Realització d'exercicis i problemes senzills.

**Objectius específics:**

Explicar els conceptes fonamentals i mostrar com s'apliquen a la pràctica.

**Material:**

Documentació a ATENEA.

**Lliurament:**

Cap

**Dedicació:** 138h

Grup gran/Teoria: 54h

Aprenentatge autònom: 84h

### ACTIVITAT 2: CLASSES PRACTIQUES

**Descripció:**

Aquesta activitat inclou seminaris de problemes, pràctiques de laboratori, visites a empreses, etc.

**Objectius específics:**

Aprendre a aplicar el coneixements teòrics a casos pràctics.

**Material:**

Documentació a ATENEA.

**Lliurament:**

1) Problemes

2) Informes

**Dedicació:** 69h

Grup petit/Laboratori: 27h

Aprenentatge autònom: 42h

### ACTIVITAT 3: Prova del mòdul 1

**Descripció:**

Prova escrita.

**Objectius específics:**

Valorar els coneixements i les habilitats individualment.

**Material:**

Enunciat.

**Lliurament:**

Resolució de la prova.

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 6h



#### ACTIVITAT 4: Prova del mòdul 2

**Descripció:**

Prova escrita.

**Objectius específics:**

Valorar els coneixements i les habilitats individualment.

**Material:**

Enunciat de la prova

**Lliurament:**

Resolució de la prova.

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

#### ACTIVITAT 5: Prova del mòdul 3

**Descripció:**

Prova escrita.

**Objectius específics:**

Valorar els coneixements i les habilitats individualment.

**Material:**

Enunciat de la prova.

**Lliurament:**

Resolució de la prova.

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

#### ACTIVITAT 6: resolució de problemes de la assignatura.

**Descripció:**

Els estudiant entregaran els problemes proposats a les classes.

**Objectius específics:**

Aplicar els coneixements adquirits i desenvolupar habilitats.

**Material:**

Enunciats.

**Lliurament:**

Problemes solucionats.

**Dedicació:** 9h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 6h



### ACTIVITAT 7: Informes i treballs

**Descripció:**

Es proposaran diferents informes i/o treballs a la assignatura.

**Objectius específics:**

Aplicar el coneixements i desenvolupar habilitats per resoldre problemes pràctics.

**Material:**

Enunciats.

Documentació a ATENEA.

**Lliurament:**

Els treballs i/o informes.

**Dedicació:** 10h

Aprenentatge autònom: 10h

### SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Es faran 3 exàmens independents:

- 1) Examen de la part transmissions mecàniques. Pes 20%.
- 2) Examen de la part motor tèrmics i vehicles. Pes 20%
- 3) Examen de la part transmissions oleo-hidràuliques. Pes 20%

Es valoraran els problemes dels seminaris: 20%

Es valoraran els informes i treballs: 20%

Tot aquell estudiantat que ho desitgi podrà recuperar la nota mitjançant l'examen final.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de reavaluació, la qualificació de l'examen de reavaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la reavaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la reavaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Andrea Vacca, Germano Franzoni. Hydraulic Fluid Power: Fundamentals, Applications, and Circuit Design [en línia]. Primera. USA: Wiley, 2021 [Consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.wiley.com/en-us/Hydraulic+Fluid+Power%3A+Fundamentals%2C+Applications%2C+and+Circuit+Design-p-9781119569114>. ISBN 978-1-119-56911-4.
- Robert L. Norton. Machine Design: An Integrated Approach [en línia]. 6th. Boston (USA): Pearson, 2019 [Consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/machine-design-an-integrated-approach/P200000003435/9780135214800>. ISBN 9780135214800.
- Müller, Herbert W. Epicyclic drive trains: analysis, synthesis and applications. Detroit: Wayne State University Press, 1982. ISBN 9780814316634.
- Gibert, Jaume. Ingeniería de los engranajes. Barcelona: l'autor, 2005. ISBN 8460954552.
- Heisler, Heinz. Advanced vehicle technology [en línia]. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2002 [Consulta: 13/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pg-origsite=primo&docID=296757>. ISBN 9780750651318.
- Akers, A.; Gassman, M.; Smith, R. Hydraulic power system analysis. Boca Raton: CRC Press, 2006. ISBN 9780824799564.
- Kröll, Imre [et al.]. Fundamentals of hydraulic power transmission. Amsterdam: Elsevier, 1988. ISBN 0444418725.
- Ivantysyn, J.; Ivantysynova, M. Hydrostatic pumps and motors: principles, design, performance, modelling, analysis, control and testing. New Delhi: Tech Books International, 2003. ISBN 9788188305087.
- Heisler, Heinz. Vehicle and engine technology. London: Edward Arnold, 1985. ISBN 0713135425.
- Manring, Noah D. Hydraulic control systems [en línia]. Hoboken: John Wiley & Sons, cop. 2005 [Consulta: 07/06/2023]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119418528>. ISBN 9780471693116.
- Masià, J.; Esquerdo, T.; Colomina, J. Trens d'engranatges epicicloïdals. València: Universitat Politècnica de València, 2007. ISBN 9788483630501.
- Stone, Richard. Motor vehicle fuel economy. London: MacMillan, 1989. ISBN 0333438205.
- Riba Romeva, C. Mecanismes i màquines, vol. 2, Transmissions d'engranatges [en línia]. 2ª ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 08/01/2016]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36254>. ISBN 8483014467.

## RECURSOS

---

### Enllaç web:

- Documentació a la web ATENEA