



## Guia docent 330540 - SP - Sistemes de Propulsió

Última modificació: 04/05/2023

**Unitat responsable:** Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa  
**Unitat que imparteix:** 709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.  
750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA D'AUTOMOCIÓ (Pla 2017). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2023      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Anglès

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Bergas Jané, Joan Gabriel

**Altres:** Felipe Blanch, Jose Juan De

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

---

#### Específiques:

CE9. Coneixement i utilització dels principis de teoria de circuits i màquines elèctriques i capacitat per al disseny de sistemes elèctrics en l'automoció.

#### Genèriques:

CG1. Capacitat per a la redacció i desenvolupament de projectes en l'àmbit de l'enginyeria de l'automoció que tinguin per objecte la construcció, reforma, reparació, conservació, reciclatge, fabricació, instal·lació, muntatge o explotació de: estructures, equips mecànics, instal·lacions energètiques, instal·lacions elèctriques i electròniques, instal·lacions i plantes industrials i processos de fabricació i automatització.

CG2. Capacitat per a la direcció, de les activitats objecte dels projectes d'enginyeria descrits en l'epígraf anterior.

CG3. Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que els capaciti per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories i els doti de versatilitat per adaptar-se a noves situacions.

CG4. Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria de l'automoció.

#### Transversals:

03 TLG. 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.

#### Bàsiques:

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Sessions presencials d'exposició de continguts. En les quals el professor exposarà els conceptes, guiarà el grup i proposarà treballs.

- Sessions presencials d'aplicació. En les quals els estudiants hauran de presentar al professor (en grups de 6 persones) la resolució dels problemes i treballs proposats. Els estudiants que presentaran en cada sessió s'elegiran aleatòriament, acceptant voluntaris ja que hi ha d'haver un número mínim de presentacions.

- Sessions d'activitat dirigida en les quals es realitzarà el seguiment i es tutoritzarà sobre l'evolució dels treballs proposats

- Treball autònom. En el que l'estudiant assimilarà els conceptes plantejats, realitzarà els treballs proposats prepararà les classes.

- Treball de grup. En el qual els estudiants, en grups de 2 persones prepararan les pràctiques i realitzaran els informes.

També, en grups de 6 persones realitzaran col·leccions de problemes que hauran de ser defensats en les hores presencials d'aplicació.



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Aplicar correctament els conceptes fonamentals de la propulsió elèctrica.
2. Aplicar correctament els conceptes fonamentals de la propulsió híbrida.
3. Aplicar correctament els conceptes fonamentals de la propulsió mitjançant piles d'hidrogen

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	30,0	20.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Màquines elèctriques de corrent continu

#### Descripció:

Es presenta els conceptes generals de la màquina de corrent continu, formes constructives, funcionament com a motor i com a generador, equacions i corbes característiques...

#### Continguts:

1. Generalitats. Formes constructives. Principi de funcionament.
2. Reacció de l'induit. La commutació.
3. Circuit equivalent. Determinació dels paràmetres del circuit equivalent.
4. Balanç de potències. Corbes característiques de funcionament.
5. Engegada dels motors de corrent continu.
6. La màquina de corrent continu com a generador.
7. El motor universal.

**Dedicació:** 10h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 2h

### Introducció al control de posició, velocitat i parell de les màquines elèctriques

#### Descripció:

Es presenta el concepte general de control i regulació de les màquines elèctriques. S'estudiarà l'estructura bàsica de control de parell, velocitat i posició. De forma pràctica es treballaran els diferents conceptes de control amb l'aplicació de la màquina de corrent continu.

#### Continguts:

1. Introducció als convertidors estàtics.
2. Pulse Width Modulation (PWM).
3. Transductors de posició.
4. Aplicacions

**Dedicació:** 10h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 2h



### Màquines elèctriques asíncrones

**Descripció:**

Continguts:

1. Generalitats. Formes constructives. Principi de funcionament.
2. Circuit equivalent. Determinació dels paràmetres del circuit equivalent.
3. Balanç de potències. Corbes característiques de funcionament.
4. Engegada del motor d'inducció.
5. La màquina d'inducció funcionant com a generador.
6. Motors monofàsics d'inducció.

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup petit/Laboratori: 4h

### Introducció al control de les màquines elèctriques en variables de Park

**Descripció:**

Un cop estudiades les equacions elèctriques i de parell que defineixen el funcionament d'un sistema electromecànic, i per tant, les màquines elèctriques, en aquest mòdul es tractaran les transformades matricials que facilitaran el modelat i control de les màquines de corrent altern.

S'introduiran les transformades matricials mitjançant un exemple d'aplicació al cas del motor síncron de imants permanents (PMSM) i s'estudiarà el seu control. Seguidament es tractarà l'aplicació al motor de inducció. Aquest motor, també conegut com motor asíncron, degut a la seva senzillesa constructiva és el motor més emprat a la indústria. Malauradament, la seva regulació no es senzilla i les transformades matricials estudiades ens ajudaran a poder regular de forma similar al motor de corrent continu.

Continguts:

1. Model del motor PMSM.
2. Introducció a la transformada de Park aplicat al PMSM.
3. L'ondulador trifàsic (invertir).
4. Control vectorial del PMSM.
5. L'Space Vector PWM (SVPWM).

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup petit/Laboratori: 2h

### Propulsió amb hidrogen

**Descripció:**

Descripció

Descripció i anàlisi de les diferents tecnologies de generació d'hidrogen. Estudi dels sistemes d'enmagatzament d'hidrogen i la seva aplicació al món de l'automòbil. Piles de hidrogen: Principi de funcionament, càlcul i disseny.

Continguts:

1. Tecnologies de generació de l'hidrogen
2. Enmagatzematge de l'hidrogen
3. Piles de hidrogen

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 3h



## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

- 1er examen: 35%
- 2on examen: 40%
- Laboratori: 25%

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

Les avaluacions consisteixen en el seguit d'actes d'avaluació presencials i/o altres activitats avaluable que formen part de l'avaluació contínua. Si no es realitza algun dels actes o activitats, es considerarà qualificada amb zero.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Corbo, Pasquale; Migliardini, Fortunato; Veneri, Ottorino. Hydrogen fuel cells for road vehicles [en línia]. London: Springer London, 2011 [Consulta: 02/09/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-85729-136-3>. ISBN 9780857291363.
- Bose, Bimal K. Power electronics and motor drives : advances and trends [en línia]. San Diego, CA: Academic Press, 2006 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=270068>. ISBN 9780120884056.