

## 320182 - ACVE - Accionament i Control de Vehicles Elèctrics

Unitat responsable:	205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa		
Unitat que imparteix:	710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica		
Curs:	2019		
Titulació:	GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)		
Crèdits ECTS:	6	Idiomes docència:	Anglès

### Professorat

Responsable:	Luis Romeral Juan Antonio Ortega
--------------	-------------------------------------

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Específiques:

1. IND\_COMÚ: Coneixement i utilització de teoria de circuits i màquines elèctriques
2. IND\_COMÚ: Coneixements dels fonaments d'electrònica
3. ELO: Coneixement aplicat d'electrònica de potència.
4. ELO: Coneixement i capacitat per al modelatge i simulació de sistemes.

#### Transversals:

5. 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.
6. 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.
7. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

### Metodologies docents

En les sessions de teoria, el professor introduirà les bases teòriques de la matèria, procurant destacar els aspectes d'aplicació dels continguts, enllaçant-se amb els temes anteriors i posteriors de la matèria, i seguint una línia argumental coherent amb els objectius de la assignatura.

L'exposició dels conceptes i el seu desenvolupament ha de realitzar-se de forma clara i concisa tot il·lustrant exemples per tal de facilitar-ne la seva comprensió. Hi haurà una documentació completa dipositada als campus virtuals de la UPC.

Alguna d'aquestes sessions serà presentada per tècnic del món industrial, coordinats i dirigits per el professor de la assignatura

En el laboratori, s'ha d'aconseguir que els alumnes revisin els conceptes acumulats tractats en les sessions de teoria i aplicació. Donada la forta càrrega pràctica de la assignatura, es pretén insistir especialment en l'ús i aplicació dels variadors comercials per la programació i el control dels accionaments.

S'aprofundirà en l'esperit crític i anàlisi coherent davant dels problemes i els seus resultats.

Finalment, es proposaran als estudiants treballs individuals i en grup amb l'objectiu de guiar a l'alumne en la cerca i l'ús de manuals comercials de motors i convertidors aplicats al vehicle elèctric, tot buscant la seva destresa en la selecció de equipaments, dimensionament de equips, i decisió de instal·lació i connexions necessàries.

## 320182 - ACVE - Accionament i Control de Vehicles Elèctrics

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu principal de l'assignatura és estudiar els accionaments elèctrics més habituals des del punt de vista del seu control electrònic, fent especial incidència en aplicacions de mobilitat elèctrica.

L'assignatura inclou el modelat de vehicles elèctrics, els principis del control digital dels motors i la descripció dels equipaments industrials necessaris per fer servir aquests accionaments en l'àmbit de l'enginyeria industrial.

L'alumne adquirirà el coneixement, habilitats i destreses a nivell teòric i pràctic necessàries per entendre i utilitzar convertidors electrònics en l'àmbit de la automoció elèctrica i coneixerà les tendències i aplicacions més usuals.

S'inclouen sessions pràctiques de simulació, programació digital i ús d'equipaments comercials.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 320182 - ACVE - Accionament i Control de Vehicles Elèctrics

### Continguts

<p><b>Tema 0: PRESENTACIÓ DE L'ASSIGNATURA</b></p>	<p>Dedicació: 2h 30m Grup gran/Teoria: 1h Aprentatge autònom: 1h 30m</p>
<p>Descripció: Aplicació dels Accionaments Elèctrics en la tracció elèctrica. Presentació dels continguts generals de l'assignatura i dels seus objectius. Descripció del programa i de la normativa d'avaluació. Comentar la bibliografia bàsica i complementaria, i les fonts dels recursos alternatius</p>	
<p><b>Tema 1: INTRODUCCIÓ ALS ACCIONAMENTS ELECTRÒNICS EN AUTOMOCIÓ</b></p>	<p>Dedicació: 21h 30m Grup gran/Teoria: 4h 30m Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 13h</p>
<p>Descripció: Sistemes de tracció elèctrica. Els accionaments com a part dels sistemes de tracció elèctrica. Accionaments CA Blocs del accionament: convertidor, motor i vehicle Principis de la conversió electromecànica: topologia dels diferents tipus de motors elèctrics i corbes característiques Reversibilitat, frenat i variació de velocitat. Recuperació d'energia.</p>	
<p><b>Tema 2: MODELS GENERALS DE VEHICLES ELÈCTRICS I HÍBRIDS</b></p>	<p>Dedicació: 22h Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 13h</p>
<p>Descripció: Descripció de Vehicles Elèctrics: Configuracions Sèrie i Paral·lel . Motors en roda Comportament de motors i càrregues Dimensionament del accionament elèctric i selecció del motor Emmagatzemament d'energia</p>	

## 320182 - ACVE - Accionament i Control de Vehicles Elèctrics

<p><b>Tema 3: MODELAT DE LA CADENA DE TRACCIO ELÈCTRICA DEL VEHICLE</b></p>	<p>Dedicació: 22h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 13h</p>
<p>Descripció: Sistemes de tracció elèctrica. Els accionaments com a part dels sistemes de tracció elèctrica. Accionaments CA Blocs del accionament: convertidor, motor i vehicle Principis de la conversió electromecànica: topologia dels diferents tipus de motors elèctrics i corbes característiques Reversibilitat, frenat i variació de velocitat. Recuperació d'energia.</p>	
<p><b>Tema 4: ESTRUCTURES DEL CONTROL ELECTRÒNIC DELS ACCIONAMENTS</b></p>	<p>Dedicació: 25h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció: Estructures bàsiques dels controls: sensors, condicionadors de senyal i controladors. Controls de parell, de velocitat i de posició Els quatre quadrants de l'operació del motor. Acceleració i Recuperació d'energia Gestió energètica del vehicle</p>	
<p><b>Tema 5: CONTROL ELECTRÒNIC DEL VEHICLE</b></p>	<p>Dedicació: 35h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h 30m Grup petit/Laboratori: 8h Aprentatge autònom: 21h 30m</p>
<p>Descripció: Control vectorial de motor PMSM i IM Control directe de parell Control en alta velocitat: debilitació de fluxos Control d'energia: gestió energètica de bateries</p>	



## 320182 - ACVE - Accionament i Control de Vehicles Elèctrics

Tema 6: INFRASTRUCTURES DE RECÀRREGA	Dedicació: 22h Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 13h
Descripció: Tipus de recàrrega per al vehicle Models d'operació de les pilones de recàrrega Instal·lació dels punts de recàrrega: filtres i proteccions Comunicacions amb la infraestructura	

## 320182 - ACVE - Accionament i Control de Vehicles Elèctrics

### Planificació d'activitats

EXPOSICIÓ DE CONTINGUTS	Dedicació: 64h Grup gran/Teoria: 24h Aprentatge autònom: 40h
<p>Descripció: L'activitat segueix el model d'exposició de la classe participativa. Els continguts de l'assignatura seran exposats i discutits a classe, amb interrelació i participació dels estudiants en forma de preguntes i intervencions relacionades amb el material, les aplicacions, o les previsions de futur de la tecnologia.</p> <p>Material de suport: Apunts de classe i referències bibliogràfiques</p>	
LABORATORI EXPERIMENTAL	Dedicació: 75h Grup mitjà/Pràctiques: 30h Aprentatge autònom: 45h
<p>Descripció: L'activitat està relacionada amb l'anàlisi de laboratori i el desenvolupament de metodologies experimentals. Durant l'activitat, diverses pràctiques experimentals es duran a terme, mitjançant l'ús de les instal·lacions de laboratori: MATLAB / Simulink, Sistemes basats en DSP Cada pràctica consta de tres parts: la preparació per part dels estudiants, l'execució d'acord a la seqüència fixada, i la realització de l'informe final.</p> <p>Material de suport: Manuais de pràctiques i de l'equipament necessari</p>	
PROVA PARCIAL	Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 2h
<p>Descripció: Prova escrita corresponent als continguts del primer bimestre i programada segons el calendari de la EET</p>	
EXAMEN FINAL	Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 2h
<p>Descripció: Prova escrita corresponent als continguts de la totalitat de l'assignatura i programada segons el calendari de la EET</p>	
PRESENTACIONS ORALS	Dedicació: 9h Grup gran/Teoria: 4h Aprentatge autònom: 5h
<p>Descripció: Presentació en públic per part dels estudiants dels resultats més rellevants dels treballs realitzats en l'assignatura</p>	

## 320182 - ACVE - Accionament i Control de Vehicles Elèctrics

### Sistema de qualificació

La nota final constarà de quatre parts:

Examen parcial: 20%

Examen final: 30%

Laboratori: 40%

Presentacions treballs: 10%

### Bibliografia

Bàsica:

Husain, Iqbal. Electric and hybrid vehicles: design fundamentals. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2011. ISBN 9781439811757.

Boldea, I.; Nasar, S.A. Electric drives. Boca Raton: CRC Press, 1999. ISBN 0849325218.

Altres recursos:

- Ehsani, Mehrdad. Modern electric, hybrid electric and fuel cell vehicles: fundamentals, theory and design. 2nd ed. CRC Press, 2009. ISBN 9781420053982.

- Merino Azcárraga, J.M.; Convertidores de frecuencia para motores de corriente alterna. McGraw-Hill, 1998. ISBN: 84-481-1233-4.

- Leonhard, W. Control of electrical drives. Berlin: Springer-Verlag, 2001. ISBN: 978-3-540-41820-7.

- Massagués Vidal, Ll. Accionaments elèctrics. Valls: Cossetània, 2005. ISBN: 84-9791-134-2