

320169 - VE - Vehicles Elèctrics

Unitat responsable: 205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 709 - EE - Departament d'Enginyeria Elèctrica

Curs: 2019

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: Joan Montañá Puig

Altres: David Romero Duran, Luis Martínez Barrios,

Capacitats prèvies

Es considera molt convenient haver cursat l'assignatura de Sistemes Elèctrics i Màquines Elèctriques.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Transversals:

1. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.
2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 2: Aplicar criteris de sostenibilitat i els codis deontològics de la professió en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques.
3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.

Metodologies docents

1. Sessions presencials d'exposició de continguts: A les sessions presencials d'exposició de continguts el professor introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes il·lustrant-los amb exemples per facilitar la seva comprensió.
2. Sessions presencials de treball pràctic: Les sessions presencials de treball pràctic a l'aula i al laboratori.
3. Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis: Els estudiants, hauran de treballar i estudiar individualment i de manera autònoma, amb l'objectiu d'assimilar els conceptes, resoldre els exercicis proposats.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Actualment la tracció elèctrica es presenta com un tema actual i de futur. La recent preocupació pel canvi climàtic juntament amb l'esgotament de les fonts energètiques no renovables i la cerca de sistemes més eficients energèticament ha llançat, uns 150 anys després del primer vehicle elèctric, la propulsió elèctrica a l'avantguarda tecnològica. En aquesta assignatura l'estudiant adquirirà una visió general dels elements que formen el sistema de propulsió de vehicles elèctrics. Es tractaran els conceptes fonamentals de transport.

Es realitzarà incís en les solucions de vehicles elèctrics actuals així com les tendències que marcaran el futur. Es tractaran tant els cotxes i motocicletes elèctriques així com la tracció elèctrica en trens.

Objectius dels continguts

Tema 1. Introducció: En aquest primer tema es presenta l'assignatura a l'estudiant i es realitza una revisió històrica de la propulsió elèctrica.

Tema 2. Conceptes bàsics de transport: Aquest tema proporciona els coneixements bàsics de transmissió mecànica de

320169 - VE - Vehicles Elèctrics

potència. Es realitzarà incís en el modelat del moviment d'un vehicle tenint en compte, entre d'altres, les resistències i l'esforç tractor.

Aquests factors, entre d'altres, determinen les característiques i límits dels vehicles.

Tema 3. Motors per la tracció elèctrica: Aquest tema descriu l'aplicació específica dels motors elèctrics en vehicles i els seus accionaments. L'estudiant comprovarà les particularitats dels motors emprats en tracció.

Tema 4. Emmagatzemament d'energia: Una part important dels vehicles elèctrics és l'emmagatzemament d'energia. En aquest tema es revisen els conceptes bàsics de les bateries i els models emprats actualment en vehicles. També es presenta l'estat actual de recerca en aquest àmbit.

Tema 5. Vehicles Elèctrics (EV): Mitjançant aquest tema l'estudiant coneixerà els components del vehicle elèctric i les seves funcions. Especialment es revisaran les diferències amb els cotxes de propulsió tèrmica. En aquest tema també es tractarà l'estudi d'eficiència energètica, autonomia i aquells aspectes com el frenat regeneratiu. Com a vehicles actuals s'introduiran els vehicles híbrids.

Tema 6. Tracció elèctrica ferroviària: Una de les aplicacions clàssiques de tracció elèctrica és la ferroviària. Es presentaran les diferents modalitats de tracció elèctrica en trens realitzant especial incís en l'alta velocitat. L'alumne adquirirà els coneixements necessaris per entendre el sistema elèctric ferroviari el qual és molt semblant als sistemes elèctrics de distribució d'energia.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

| | | | |
|-----------------------|-----------------------------|-----|--------|
| Dedicació total: 150h | Hores grup gran: | 30h | 20.00% |
| | Hores grup mitjà: | 0h | 0.00% |
| | Hores grup petit: | 30h | 20.00% |
| | Hores activitats dirigides: | 0h | 0.00% |
| | Hores aprenentatge autònom: | 90h | 60.00% |

320169 - VE - Vehicles Elèctrics

Continguts

| | |
|---|---|
| <p>TEMA 1.- Introducció</p> | <p>Dedicació: 4h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 2h</p> |
| <p>Descripció:</p> <p>1.1 Introducció 1.2 Història de la propulsió elèctrica i marc actual</p> | |
| <p>TEMA 2.- Conceptes bàsics de transport</p> | <p>Dedicació: 18h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 10h</p> |
| <p>Descripció:</p> <p>2.1 Conceptes bàsics de moviment d'un vehicle 2.2 Conceptes bàsics de resistències: pendent, rodadura i aerodinàmica 2.3 Conceptes bàsics d'esforç tractor</p> <p>Activitats vinculades:</p> <p>Activitat 1: Problemes i estudi de casos a l'aula. Activitat 2: Prova individual d'avaluació.</p> | |
| <p>TEMA 3.- Motors per la tracció elèctrica i els seus accionaments</p> | <p>Dedicació: 38h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 24h</p> |
| <p>Descripció:</p> <p>3.1 Motors DC 3.2 Motors d'inducció 3.3 Motors BLDC 3.4 Motors PMSM 3.4 Motors SRM</p> <p>Activitats vinculades:</p> <p>Activitat 1: Problemes i estudi de casos a l'aula. Activitat 2: Prova individual d'avaluació. Activitat 3 : Pràctiques al laboratori.</p> | |

320169 - VE - Vehicles Elèctrics

| | |
|--|--|
| <p>TEMA 4.- Emmagatzemament d'energia</p> | <p>Dedicació: 26h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 16h</p> |
| <p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Bateria 4.2 Piles de combustible 4.4 Acumuladors cinètics <p>Activitats vinculades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Activitat 1: Problemes i estudi de casos a l'aula. Activitat 2: Prova individual d'avaluació. Activitat 3 : Pràctiques al laboratori. | |
| <p>TEMA 5.- Vehicles Elèctrics (EV)</p> | <p>Dedicació: 46h</p> <p>Grup gran/Teoria: 12h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 26h</p> |
| <p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Configuració dels EV 5.2 Funcionament dels EV 5.3 Característiques de tracció 5.4 Esforç tractor i transmissió 5.5 Consum d'energia 5.6 Frenat regeneratiu 5.7 Vehicles híbrids <p>Activitats vinculades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Activitat 1: Problemes i estudi de casos a l'aula. Activitat 2: Prova individual d'avaluació. Activitat 3 : Pràctiques al laboratori. | |

320169 - VE - Vehicles Elèctrics

| | |
|---|--|
| <p>TEMA 6.- Tracció elèctrica ferroviària</p> | <p>Dedicació: 18h Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 12h</p> |
| <p>Descripció: 6.1 Introducció a la propulsió ferroviària 6.2 Tipus de màquines ferroviàries 6.3 Estructura de les vies electrificades</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1: Problemes i estudi de casos a l'aula. Activitat 2: Prova individual d'avaluació</p> | |

Sistema de qualificació

- Prova escrita final 35 %
- Petit projecte: 20 %
- Pràctiques: 45 %

L'assistència a les pràctiques és obligatòria. La nota de pràctiques s'obté de les següents activitats d'avaluació indicant la seva ponderació: accionament de vehicles elèctrics al laboratori (40 %), simulació del moviment (10 %), simulació del rendiment d'un vehicle (20 %) , activitat sobre bateries (10 %), experiment amb piles de combustible (10 %), visita o altres (10 %).

La Prova escrita final es realitza al final de l'assignatura. Els resultats poc satisfactoris de la Prova escrita final es podran reconduir mitjançant una prova escrita a ser fixada durant el període final d'avaluació. Aquesta prova hi poden accedir tots els estudiants amb una nota inferior a 5 de l'acte d'avaluació de la Prova 1. La qualificació substitueix amb una qualificació màxima de 5 a la nota anterior sempre i quan aquesta sigui superior a 5 punts.

320169 - VE - Vehicles Elèctrics

Bibliografia

Bàsica:

Pistoia, Gianfranco. Electric and hybrid vehicles: power sources, models, sustainability, infrastructure and the market [en línia]. Elsevier, 2010 [Consulta: 26/09/2012]. Disponible a: <<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780444535658>>. ISBN 9780444535658.

Ehsani, M.; Gao, Y.; Emadi, A. Modern electric, hybrid electric, and fuel cell vehicles: fundamentals, theory and design. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2010. ISBN 9781420053982.

Álvarez Mántaras D.; Luque Rodríguez, P. Ingeniería e infraestructura de los transportes: ferrocarriles. Oviedo: Universidad de Oviedo, 2003. ISBN 8483173654.

Complementària:

Savaresi, Sergio M. Active braking control systems design for vehicles. Springer, 2010. ISBN 9781849963497.

Larrodé, Emilio. Automóviles eléctricos. Reverté, 2011. ISBN 9788414360095.

Westbrook, Michael H. The electric car: development and future of battery, hybrid and fuel-cell cars. Six Hills Way: The Institution of Electrical Engineers, 2001. ISBN 0852960131.

Miller, John M. Propulsion systems for hybrid vehicles. London: The Institution of Electrical Engineers, 2004. ISBN 0863413366.