



Course guide

340221 - VEEH-E7P09 - Electric and Hybrid Vehicles

Last modified: 03/04/2024

Unit in charge: Vilanova i la Geltrú School of Engineering
Teaching unit: 709 - DEE - Department of Electrical Engineering.

Degree: BACHELOR'S DEGREE IN ELECTRICAL ENGINEERING (Syllabus 2009). (Optional subject).
BACHELOR'S DEGREE IN INDUSTRIAL DESIGN AND PRODUCT DEVELOPMENT ENGINEERING (Syllabus 2009). (Optional subject).
BACHELOR'S DEGREE IN INDUSTRIAL ELECTRONICS AND AUTOMATIC CONTROL ENGINEERING (Syllabus 2009). (Optional subject).
BACHELOR'S DEGREE IN MECHANICAL ENGINEERING (Syllabus 2009). (Optional subject).

Academic year: 2024 **ECTS Credits:** 6.0 **Languages:** Catalan

LECTURER

Coordinating lecturer: Pere Andrada Gascón

Others:

DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

Specific:

1. CE34. Ability to design electric systems and systems of traction in vehicles.

Transversal:

2. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES - Level 3. Planning and using the information necessary for an academic assignment (a final thesis, for example) based on a critical appraisal of the information resources used.
3. TEAMWORK - Level 3. Managing and making work groups effective. Resolving possible conflicts, valuing working with others, assessing the effectiveness of a team and presenting the final results.
4. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT - Level 3. Taking social, economic and environmental factors into account in the application of solutions. Undertaking projects that tie in with human development and sustainability.

TEACHING METHODOLOGY

LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

Rememorar la història dels VE i VEH

Donar a conèixer les diferents arquitectures dels VE i VEH

Proporcionar les bases del dissenys dels VE i VEH
Descriure i analitzar les diferents opcions d'emmagatzement d'energia elèctrica en els VE i VEH

Estudiar i analitzar les cadenes de tracció(powertrains) dels VE i VEH

Descriure i analitzar les infraestructures de recàrrega dels VE i VEH

STUDY LOAD

Type	Hours	Percentage
Self study	90,0	60.00
Hours small group	15,0	10.00
Hours large group	45,0	30.00



Total learning time: 150 h

CONTENTS

(ENG) Tema 1.- Introducció als vehicles elèctrics i híbrids

Description:

- 1.1.- Mobilitat Elèctrica.
- 1.2.- El sector de l'automòbil
- 1.3.- Impacte energètic, ambiental i social de l'automòbil. Estratègies per reduir l'impacte
- 1.4.- Vehicles autònoms

Full-or-part-time: 4h

Theory classes: 2h

Self study : 2h

(ENG) Tema 2.- Classificació i constitució dels vehicles elèctrics i híbrids

Description:

- 2.1.- VE i VEH classificació
- 2.2.- VE i VEH una perspectiva històrica
- 2.3.- El sistema elèctric en els automòbils convencionals
- 2.4.- VE amb bateries i VE amb pila de combustible
- 2.5.- VEH: μ hybrid, mild hybrid i more electric.
- 2.6.- VEH tipus: VEH sèrie; VEH paral·lel i sèrie - paral·lel; VEH Plug-in
- 2.7.- Grau d'híbridització. Comparativa vehicles amb ICE i VE
- 2.8.- Evolució VE i VEH

Full-or-part-time: 8h

Theory classes: 4h

Self study : 4h

Tema 3.- Conceptes bàsics sobre vehicles elèctrics i híbrids.

Description:

- 3.1.- Equació dinàmica d'un vehicle, força tractora, característica parell velocitat d'un vehicle
- 3.2.- Comparació característica parell velocitat vehicles amb ICE,VE i VEH.
- 3.3.- Cicles de conducció (driving cycles)

Full-or-part-time: 21h

Theory classes: 8h

Self study : 13h

Tema 4.- Fonts d'energia

Description:

- 4.1.- Introducció conceptes bàsics d'electroquímica
- 4.2.- Conceptes bàsics sobre bateries
- 4.3.- Bateries primàries
- 4.4.- Bateries secundaries: Bateries de Plom àcid; Bateries de cadmi; Bateries de Metall-hidrur; Bateries de Sodi; Bateries de Liti
- 4.5.- Comparació bateries i evolució bateries per VE i VEEH
- 4.6.- Piles de combustible
- 4.7.- Supercondensadors
- 4.8.- Volants d'inèrcia (Flywheels)
- 4.9.- Corbes de Ragone

Full-or-part-time: 22h

Theory classes: 10h

Self study : 12h

Tema 5. Cadenes de tracció: Accionaments per VE i VEEH

Description:

- 5.1.- Cadenes de tracció o grups tractors (powertrains), definició, constitució (convertidor electrònic de potència, motor/s, transmissió, estratègies de control).
- 5.2.- Requisits per les cadenes de tracció dels vehicles elèctrics amb bateries, amb pila de combustible i vehicles elèctrics híbrids tipus sèrie. Cas particular de tracció directa.
- 5.3.- Requisits per les cadenes de tracció dels vehicles elèctrics híbrids paral·lel i sèrie-paral·lel. Cas particular VEH: μ -híbrid, mild hybrid i more electric.
- 5.4.- Diferents tipus d'accionaments elèctrics, cadenes de tracció, utilitzats en els VE i VEEH avantatges e inconvenients. Comparació. i del convertidor electrònic de potència.
- 5.5.- Exemples Tesla S, Nissan Leaf, Toyota Prius

Full-or-part-time: 27h

Theory classes: 10h

Self study : 17h

Tema 6.- Infraestructures per vehicles elèctrics i híbrids

Description:

- 6.1.- VE i VEH sistema elèctric de potència
- 6.2.- Modes de càrrega
- 6.3.- Tipus de connectors
- 6.4.- Equips de recàrrega de VE i híbrids
- 6.5.- Instal·lacions de recarrega de VE VEEH, ITC BT 52
- 6.6.- Estacions d'intercanvi de bateries
- 6.7.- VE2H i VE2G
- 6.8.- Autopistes elèctriques
- 6.9.- Hidrogen generació, transport i distribució. Hidrolineres
- 6.10.- Manteniment de VE i VEEH

Full-or-part-time: 28h

Theory classes: 11h

Self study : 17h



Treball/s en grup

Description:

content english

Full-or-part-time: 40h

Laboratory classes: 15h

Self study : 25h

GRADING SYSTEM

BIBLIOGRAPHY

Basic:

- Husain, Iqbal. Electric and hybrid vehicles : design fundamentals [on line]. Boca Raton: CRC Press, 2011 [Consultation: 13/02/2024]. Available on: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1446939>. ISBN 9781439811757.
- Larminie, James; Lowr, John. Electric vehicle technology explained [on line]. Chichester [etc.]: John Wiley & Sons, 2012 [Consultation: 15/02/2024]. Available on: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781118361146>. ISBN 9781119942733.
- Chan, C. C.; Chau, K. T. Modern electric vehicle technology. New York: Oxford, 2001. ISBN 0198504160.
- Emadi, Ali. Advanced electric drive vehicles [on line]. Boca Raton, FL: CRC Press, 2015 [Consultation: 29/01/2024]. Available on: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1696870>. ISBN 9781466597693.
- El vehículo eléctrico: desafíos tecnológicos, infraestructuras y oportunidades de negocio. Barcelona: Librobooks, 2011. ISBN 9788493891008.