



Guia docent

220617 - 220617 - Diagnosi i Emmagatzematge d'Energia

Última modificació: 02/04/2024

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUTOMÀTICS I ELECTRÒNICA INDUSTRIAL (Pla 2012). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: JUAN ANTONIO ORTEGA REDONDO

Altres: JOSÉ LUIS ROMERAL MARTÍNEZ

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements en electrònica de potencia i anàlisi de circuits elèctrics.
Coneixements d'eines de simulació: Matlab-Simulink,

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat per investigar, dissenyar i desenvolupar sistemes per a la integració eficient de diversos sistemes d'emmagatzematge i recàrrega d'energia.
6. Capacitat per investigar, dissenyar i desenvolupar noves tècniques, equips i algorismes de diagnosi d'errors en funcionament d'accionaments.

Transversals:

4. 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.
5. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Bàsiques:

2. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
3. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.



METODOLOGIES DOCENTS

Activitats presencials a l'aula de teoria

- Exposició de continguts (teoria i problemes) amb participació activa de l'estudiant
- Discussió de aplicacions pràctiques
- Tutoria individual o de grup de treballs i exercicis proposats

Activitats al laboratori

- Realització d'exercicis pràctics d'aplicació dels continguts teòrics exposats

Activitats no presencials

- Preparació dels treballs i exercicis tant teòrics com pràctics proposats

L'assignatura s'organitza al voltant del desenvolupament d'un projecte.

En una primera fase de l'assignatura, a les sessions presencials s'impartiran els continguts teòrics de l'assignatura. Es presentaran i discutiran diferents casos i exemples d'aplicacions. També es farà el suggeriment de diferents temàtiques de projectes.

En una segona fase i un cop assignat a cada alumne (o grup d'alumnes) el tema del projecte, les sessions presencials s'adreçaran a la tutorització particular de cada projecte, que avançarà també amb el treball autònom de cada alumne (o grup d'alumnes).

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Proporcionar el coneixement de les característiques, limitacions, dimensionament, condicions d'utilització, sistemes auxiliars, aplicacions i integració dels diferents sistemes d'emmagatzematge d'energia elèctrica orientat a la millora de l'eficiència energètica.

En el bloc de diagnòstic:

- Coneixement de les estratègies de manteniment en una planta industrial
- Capacitat d'anàlisis dels diferents tipus de fallida en accionaments industrials
- Capacitat per la determinació i generació de indicadors de condició
- Coneixement d'eines d'intel·ligència artificial aplicades al diagnòstic
- Millora de sistemes de suport a la presa de decisions

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup petit	14,0	11.20
Hores grup gran	31,0	24.80

Dedicació total: 125 h



CONTINGUTS

Mòdul 1: Introducció

Descripció:

Justificació de la necessitat dels sistemes d'emmagatzemament d'energia. Descripció general dels diferents tipus de sistemes. Característiques principals (capacitat, densitats energètiques, temps de resposta, etc). Oportunitats d'aplicació.

Objectius específics:

Donar una visió panoràmica i sintètica dels sistemes d'emmagatzemament d'energia i de les seves aplicacions.

Activitats vinculades:

Sessions teoria
Examen 1.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 2h
Aprentatge autònom: 3h

Mòdul 2: Sistemes electroquímics. Bateria

Descripció:

Característiques generals de les bateries
Tipus de bateries: Pb/Àcid, Ni-Cd, Ni-MH, Li-ion
BMS (Battery Management System)
Exemples de dispositius comercials i d'aplicacions

Objectius específics:

Donar els coneixements de les característiques dels diferents tipus de bateries, així com el coneixement dels sistemes auxiliars que requereixen per la seva aplicació.

Activitats vinculades:

Sessions de teoria
Examen 1.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 2h
Aprentatge autònom: 3h

Mòdul 3: Piles de combustible (Fuel Cells)

Descripció:

Característiques generals
Principis de funcionament. Tipus de piles: PEMFC, SOFC, AFC
Sistemes d'operació
Exemples de dispositius comercials i d'aplicacions

Objectius específics:

Donar els coneixements de les característiques dels diferents tipus de piles de combustible, així com el coneixement dels sistemes auxiliars que requereixen per la seva aplicació.

Activitats vinculades:

Sessions de teoria
Examen 1.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 2h
Aprentatge autònom: 3h



Mòdul 4: Supercondensadors

Descripció:

Característiques generals. Model elèctric
Dimensionament
Sistemes auxiliars i d'interfície
Exemples i aplicacions.

Objectius específics:

Donar els coneixements de les característiques dels supercondensadors, així com el coneixement dels sistemes auxiliars que requereixen per la seva aplicació.

Activitats vinculades:

Sessions de teoria
Examen 1.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 3h
Aprentatge autònom: 5h

Mòdul 5: Sistemes mecànics

Descripció:

Característiques generals
Volants d'inèrcia.
Sistemes basats en fluids: gas a pressió i sistemes de bombeig.
Exemples i aplicacions.

Objectius específics:

Donar els coneixements de les característiques dels supercondensadors, així com el coneixement dels sistemes auxiliars que requereixen per la seva aplicació.

Activitats vinculades:

Sessions de teoria
Examen 1.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 3h
Aprentatge autònom: 5h



Mòdul 6: Desenvolupament del projecte

Descripció:

Desenvolupament del projecte d'una aplicació real que contingui un sistema d'emmagatzemament d'energia. Camps d'aplicació: energies renovables (fotovoltaica, eòlica), mobilitat elèctrica (vehicles híbrids combustió-elèctric i elèctrics purs), sistemes embarcats, etc.

Objectius específics:

Aplicació dels coneixements adquirits en el desenvolupament d'un projecte. Anàlisi crític de diverses solucions i opcions de disseny.

Activitats vinculades:

Tutories de seguiment de projecte
Presentació final projecte
Entrega parcial 1
Entrega parcial 2
Examen 2

Dedicació: 31h 30m

Grup gran/Teoria: 3h 30m

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprenentatge autònom: 21h

Mòdul 7: Estratègies de manteniment industrial

Descripció:

o Manteniment correctiu, predictiu i preventiu
o Tipus de fallides: Mecàniques i Elèctriques

Dedicació: 3h 30m

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h 30m

Mòdul 8: Variables de procés. Indicadors de fallida

Descripció:

o Indicadors de fallida
o Anàlisi en el domini temporal, freqüencial i temps-freqüència
o Monitorització de la condició

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 10h



Mòdul 9: Sistemes encastats de monitorització i control de la condició

Descripció:

- o Sensors intel·ligents y processament del senyal
- o Alternatives de implementació
- o Integració de sensors en xarxes de comunicació

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 2h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 10h

Mòdul 10: Diagnòstic de sistemes

Descripció:

- o Avaluació de la condició
- o Intel·ligència artificial aplicada al diagnòstic de sistemes
- o Selecció i reducció de indicadors
- o Fusió de dades i classificadors

Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 5h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 10h

Mòdul 11: Integració del diagnòstic amb els sistemes de gestió

Descripció:

- o Diagnòstic i pronòstic global de planta
- o Estàndard MIMOSA per intercanvi de informació de manteniment
- o Integració de mòduls de manteniment en sistemes MES i ERP
- o Sistemes de Suport a la Decisió (DSS Systems)

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 3h 30m
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 7h 30m



ACTIVITATS

EXAMEN 1

Descripció:

Examen presencial individual sobre els continguts teòrics de l'assignatura

Objectius específics:

Avaluació de l'assoliment dels coneixements teòrics de l'assignatura

Material:

No es pot disposar de cap material extra. Es pot utilitzar calculadora.

Lliurament:

Data a determinar segons la planificació acadèmica.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

EXAMEN 2

Descripció:

Examen presencial individual sobre els continguts dels diferents projectes desenvolupats a l'assignatura.

Objectius específics:

Avaluació de l'anàlisi crític i maduresa en l'assoliment de les competències de l'assignatura. Avaluació global de les competències de l'assignatura.

Material:

Es pot disposar del material lliurat pels diferents grups en relació amb els seus projectes.

Lliurament:

Data a determinar segons la planificació acadèmica. Es realitzarà amb posterioritat a la presentació dels projectes dels diferents grups.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

ENTREGA PARCIAL 1 PROJECTE

Descripció:

Entrega de informe parcial de desenvolupament del projecte

Objectius específics:

Control de l'evolució en el desenvolupament del projecte

Lliurament:

D'acord amb la programació del curs

Dedicació: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 0h 30m

ENTREGA PARCIAL 2 PROJECTE

Dedicació: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 0h 30m



PRESENTACIÓ FINAL PROJECTE

Descripció:

Entrega de informe parcial de desenvolupament del projecte

Objectius específics:

Control de l'evolució en el desenvolupament del projecte

Lliurament:

D'acord amb la programació del curs

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

SESSIONS DE TEORIA

Descripció:

Sessions presencials en les que s'exposarà la matèria del curs.

Objectius específics:

Presentar els continguts teòrics de la matèria.

Material:

Transparències i apunts de classe.

Lliurament:

No aplica

Dedicació: 55h

Grup gran/Teoria: 20h

Aprenentatge autònom: 35h

TUTORIES SEGUIMENT PROJECTE

Descripció:

Sessions presencials en les que es tutoritzarà als diferents grups que desenvolupen un projecte prèviament assignat.

Objectius específics:

Guiar el desenvolupament del projecte. En aquest projecte aplicaran els coneixements presentats en l'assignatura.

Material:

No aplica

Lliurament:

No aplica

Dedicació: 63h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 45h

Grup petit/Laboratori: 13h



EXPOSICIÓ DE CONTINGUTS DIAGNÒSTIC

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.

Material:

Apunts de classe i referències bibliogràfiques

Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 12h 30m

Aprenentatge autònom: 27h 30m

LABORATORI EXPERIMENTAL DE DIAGNÒSTIC

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.

Material:

Manuais de pràctiques i de l'equipament necessari

Dedicació: 19h 30m

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprenentatge autònom: 12h 30m

EXÀMENS I PRESENTACIONS DE DIAGNÒSTIC

Descripció:

Proves escrites i presentacions orals per a l'avaluació del coneixement i habilitats de l'estudiant.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Es basa en la realització d'una prova escrita (examen), l'avaluació de les pràctiques de l'assignatura i l'avaluació d'un treball d'assignatura que inclourà una tasca d'avaluació de l'evolució del desenvolupament del mateix i la presentació final.

Els pesos de cada acte d'avaluació són els següents:

Pràctiques de l'assignatura: 30%

Entrega parcial del treball (10%): entrega en una data a determinar de les tasques de seguiment del desenvolupament del projecte.

Presentació final del treball (25%): Defensa oral del projecte desenvolupat davant del professorat i la resta d'alumnes de l'assignatura. Entrega del document i lliurables definitius. A realitzar d'acord amb la planificació acadèmica del curs i amb possibilitat de reconducció (completant i millorant el treball en cas de resultats no satisfactoris) durant el període final d'exàmens.

Prova escrita: 35 % a realitzar durant el període final d'exàmens

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.



NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Examen 1: la prova es portarà a terme sense apunts. Es permet l'ús de calculadora.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Brunet, Yves. Energy storage [en línia]. Hoboken: Wiley, 2011 [Consulta: 17/06/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1143636>. ISBN 9781848211834.
- Holmberg, Kenneth. E-maintenance. London: Springer, 2010. ISBN 9781849962049.
- Isermann, Rol. Fault-diagnosis applications: model-based condition monitoring: actuators, drives, machinery, plants, sensors and fault-tolerant systems. Berlin: Springer, 2011. ISBN 9783642127663.
- Fernández Cabanas, M. [et al.]. Técnicas para el mantenimiento y diagnóstico de máquinas eléctricas rotativas. Barcelona: Marcombo, 1998. ISBN 9788426711663.
- Ben-Daya, M. [et al.]. Handbook of maintenance management and engineering. New York: Springer, 2009. ISBN 9781848824713.

RECURSOS

Material audiovisual:

- Apunts de classe

Material informàtic:

- Programari simulació

Altres recursos:

- Apunts de classe