

Guia docent

330532 - SE - Sistemes Elèctrics

Última modificació: 04/05/2023

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa

Unitat que imparteix: 709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.

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

Curs: 2023

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Bergas Jane, Joan Gabriel

Altres: Professors del DEE

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.

CG10. Capacitat de treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari.

Transversals:

1. 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.

2. 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.

3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

4. 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.

5. 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.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

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 numero 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

En acabar l'assignatura l'estudiant o estudianta ha d'ésser capaç de:

1. Càlcul de les principals magnituds dels circuits elèctrics trifàsics en règim permanent senoidal.
2. Càlcul de les principals magnituds dels circuits elèctrics en règim permanent no senoidal.
3. Estudi dels transitoris elèctrics: circuits de primer, segon i enèsim ordre.
4. Simulació dels circuits elèctrics mitjançant eines informàtiques.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Sistemes trifàsics en règim sinusoïdal permanent

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

1. Estudi dels sistemes trifàsics amb tensions trifàsiques equilibrades.
2. Tensions trifàsiques desequilibrades: components simètriques.
3. Anàlisi de sistemes trifàsics asimètrics.

Objectius específics:

En acabar aquest tema l'estudiant serà capaç de calcular totes les magnituds importants de qualsevol sistema trifàsic en règim sinusoïdal permanent.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h



Tècniques d'anàlisi de circuits elèctrics

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

1. Topologia de circuits elèctrics: definicions.
2. Teoria de grafs.
3. El mètode dels nusos.
4. Formulació sistemàtica d'equacions. Formulació matricial de les lleis de Kirchhoff.

Objectius específics:

En acabar aquest tema l'estudiant serà capaç d'analitzar i posar en equacions d'una forma sistemàtica qualsevol circuit elèctric.

Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 15h

Règim transitori de circuits elèctrics

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

1. Resposta d'un circuit en el règim del temps. Règim permanent i transitori.
2. Resposta dels circuits de primer i segon ordre.
3. El mètode de la transformada de Laplace.
4. Sistemes d'equacions diferencials. L'equació d'estat.

Objectius específics:

En acabar aquest tema l'estudiant serà capaç d'entendre el concepte de constant de temps per a circuits de primer ordre, i de freqüència pròpia i coeficient d'esmoreïment per a sistemes de segon ordre.

Igualment sabrà posar les equacions que descriuen les variables del circuit en funció del temps.

Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 15h

Circuits elèctrics en règim permanent no sinusoidal

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

1. Introducció al règim permanent no sinusoidal.
2. La transformada de Fourier.
3. Resposta a excitacions periòdiques.
4. Potència en règim no sinusoidal.

Objectius específics:

En acabar aquest tema l'estudiant serà capaç d'entendre el concepte de constant de temps per a circuits de primer ordre, i de freqüència pròpia i coeficient d'esmoreïment per a sistemes de segon ordre.

Igualment sabrà posar les equacions que descriuen les variables del circuit en funció del temps.

Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 15h



Modelat de sistemes electromecànics

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

1. Presentació d'un sistema electromecànic.
2. Formulació de forces, parells i desplaçaments en sistemes electromecànics amb un sol accés elèctric.
3. Formulació de forces, parells i desplaçaments en sistemes electromecànics amb múltiples accessos elèctrics.

Objectius específics:

L'estudi del modelat acurat de màquines elèctriques es basa en la teoria de la conversió electromecànica. En aquest mòdul s'estudiaran els conceptes bàsics de la conversió electromecànica per tal d'obtenir els models de les màquines que s'estudiaran en els mòduls següents.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 10h

Màquines elèctriques de corrent continu

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

1. Generalitats. Formes constructives. Principi de funcionament.
2. Reacció de l'induït. 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: 25h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 15h

Introducció a les bateries

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

1. Generalitats sobre les bateries elèctriques (SOC, SOH, mA·h, voltatge nominal, kW·h/Kg, kW·h/L, ...)
2. La química de les cel·les (Ió de liti, Nickel-Metal Hydride, Plom-àcid, LiPo...)
3. El format de les cel·les (cilíndriques, prismàtiques, pouch, ...)
4. Topologia dels battery packs (connexions en sèrie i paral·lel).
5. Límits de les bateries: tensió màxima i mínima de cel·la, temperatura, thermal runaway.
6. Battery Management System (BMS)
7. IMD (Isolation Monitoring Device)

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h



ACTIVITATS

Títol de l'activitat 1: Pràctiques de laboratori de Sistemes Elèctrics

Descripció:

Sessions pràctiques desenvolupades als laboratoris a lo llarg del curs. Continguts:

1. Mesures en sistemes trifàsics desequilibrats.
2. Ressonància de tensió i corrent. Compensació de reactiva en trifàsic.
3. Transitoris de primer i segon ordre.
4. Simulació amb Pspice de la instal·lació elèctrica d'una fàbrica i els transitoris d'arranc.
5. Càrregues elèctriques no lineals.
6. Filtres d'harmònics.
7. Màquina de corrent continu: Característica de buit. Variació de la velocitat. Assaig en càrrega.
8. Treball en grup: Simulació del motor de corrent continu amb Simulink.

Objectius específics:

Entendre els problemes que representa el desequilibri de tensions sobre les càrregues trifàsiques.

Material:

Equips e instrumentació del Laboratori de Eng. Elèctrica i Software de simulació (Pspice, TINA, Simulink).

Lliurament:

Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a las qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 10% de la nota global de l'assignatura.

Dedicació: 16h

Grup petit/Laboratori: 15h

Aprentatge autònom: 1h

Títol de l'activitat 2: 1er Examen

Descripció:

Prova individual a l'aula amb una part dels conceptes teòrics i problemes relacionats amb els objectius de l'aprenentatge.

Objectius específics:

En acabar l'activitat, l'estudianta o estudiant ha de ser capaç de:

Conèixer, entendre i aplicar els conceptes estudiats en les sessions teòriques i de problemes impartides fins el moment.

Material:

Part teòrica: només l'enunciat. Part de problemes: enunciat, formulari (un full A4) i calculadora.

Lliurament:

Lliurament en primer lloc del resultat de la prova escrita teòrica i al final lliurament de la part de problemes.

Nota de la prova: $0.5 \times \text{nota teoria} + 0.5 \times \text{nota problemes}$.

El pes d'aquesta prova està indicat en l'apartat corresponent al sistema de qualificació.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h



Títol de l'activitat 3: 2on Examen

Descripció:

Prova individual a l'aula amb els conceptes teòrics i problemes relacionats amb els objectius de l'aprenentatge.

Objectius específics:

En acabar l'activitat, l'estudianta o estudiant ha de ser capaç de:

Conèixer, entendre i aplicar els conceptes estudiats en les sessions teòriques i de problemes impartides fins el moment.

Material:

Part teòrica: només l'enunciat. Part de problemes: enunciat, formulari (un full A4) i calculadora.

Lliurament:

Lliurament en primer lloc del resultat de la prova escrita teòrica i al final lliurament de la part de problemes.

Nota de la prova: $0.5 \times \text{nota teoria} + 0.5 \times \text{nota problemes}$.

El pes d'aquesta prova està indicat en l'apartat corresponent al sistema de qualificació.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- 1er examen: 35%
- 2on examen: 40%
- Treballs presentats: 10%
- Laboratori: 15%

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:

- Hayt, William Hart; Kemmerly, Jack E; Durbin, Steven M. Análisis de circuitos en ingeniería [en línia]. 9ª ed. México D.F.: McGraw Hill, 2019 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5808946>. ISBN 9781456272135.

Complementària:

- Denton, Tom. Automobile electrical and electronic systems [en línia]. 5th ed. Milton Park, Abingdon, Oxon: Routledge, 2017 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=1244526>. ISBN 9780415725774.