

Guia docent

340102 - MAE1-E4O09 - Màquines Elèctriques I

Última modificació: 03/06/2024

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú
Unitat que imparteix: 709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Lluís Monjo Mur

Altres: Lluís Monjo Mur
Torrent Burgues, Marcel

CAPACITATS PRÈVIES

És bàsic haver cursat amb anterioritat Sistemes Elèctrics i tenir un bon coneixement dels nombres complexes.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

6. CE19. Capacitat per al càlcul i disseny de màquines elèctriques

Transversals:

1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 3: Tenir en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.
2. APRENENTATGE 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

- A les classes de teoria, s'exposaran i desenvoluparan els fonaments teòrics de les matèries programades. Consistiran en explicacions teòriques complementades amb activitats destinades a estimular la participació, la discussió i l'anàlisi crítica per part dels estudiants.
- A les classes de problemes es plantejaran i resoldran exercicis corresponents a les matèries tractades. Els estudiants hauran de resoldre, individualment o en grup, els problemes que s'indiquin.
- Dins l'horari de laboratori els estudiants realitzaran les pràctiques que es requereixin i lliuraran el corresponent informe de l'activitat junt amb els càlculs i consideracions crítiques adients.
- Es realitzaran treballs en grup durant el curs relacionats amb algun tema específic de l'assignatura.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Proporcionar els fonaments bàsics dels transformadors i de les màquines elèctriques rotatives.
- Conèixer les diferents parts constitutives i els principals aspectes tecnològics dels transformadors i de les màquines elèctriques rotatives.
- Presentar els diferents tipus de transformadors i les seves aplicacions.
- Analitzar el funcionament dels transformadors (monofàsics i trifàsics) a partir del circuit equivalent.
- Estudiar la conversió electromecànica de l'energia i aplicar les seves relacions principals en les màquines i dispositius elèctrics.
- Presentar les aplicacions principals de la màquina síncrona com a motor i com a generador.
- Estudiar les peculiaritats constructives de la màquina síncrona i el seu principi de funcionament.
- Analitzar el comportament de la màquina síncrona en règim permanent utilitzant el seu circuit equivalent.
- Identificar clarament què signifiquen els paràmetres de la placa de característiques en les màquines elèctriques.
- Planificar i organitzar adequadament els assaigs de laboratori amb màquines elèctriques.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1.- Fonaments de les màquines elèctriques

Descripció:

- 1.1.- Introducció a les màquines elèctriques.
- 1.2.- Circuits energètics principals.
- 1.3.- Paràmetres nominals o assignats. Pèrdues.

Objectius específics:

- Explicar els fonaments físics en que es basa el funcionament de les màquines elèctriques.
- Descriure els circuits energètics principals en les màquines elèctriques.
- Resoldre circuits magnètics amb bobines i amb imants permanents.

Activitats vinculades:

Sessions teòriques 1-2-3.
Sessió de problemes 1.
Pràctiques de laboratori 1-2.

Dedicació: 31h

Grup gran/Teoria: 9h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 18h

2.- Transformadors

Descripció:

- 2.1.- El transformador de potència monofàsic.
- 2.2.- Determinació dels paràmetres del circuit equivalent.
- 2.3.- Transformadors trifàsics.
- 2.4.- Altres aplicacions del transformador.

Objectius específics:

- Analitzar el funcionament del transformador (monofàsic i trifàsic) a partir del circuit equivalent.
- Explicar les diferents aplicacions industrials del transformador.

Activitats vinculades:

Sessions teòriques 4-5-6.
Sessions de problemes 2-3.
Pràctiques de laboratori 3-4.
Activitat dirigida 1.

Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 12h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 24h

3.- Conversió electromecànica de l'energia

Descripció:

- 3.1.- Sistemes electromecànics.
- 3.2.- Energia emmagatzemada en el camp magnètic.
- 3.3.- Forces i parells en sistemes electromecànics.
- 3.4.- Equacions dinàmiques.

Objectius específics:

- Definir les equacions principals en el càlcul d'energies, forces i parells en la conversió electromecànica de l'energia.

Activitats vinculades:

Sessions teòriques 7-8.
Sessió de problemes 4.

Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 8h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Aprenentatge autònom: 16h

4.- Principis tecnològics de les màquines elèctriques rotatives

Descripció:

- 4.1.- Camp magnètic a l'entreferro.
- 4.2.- Força electromotriu induïda en els debanats.
- 4.3.- Aspectes constructius i de funcionament.

Objectius específics:

- Interpretar com es genera el camp magnètic a l'entreferro i la força electromotriu induïda en les màquines elèctriques rotatives.

Activitats vinculades:

- Sessions teòriques 9-10.
- Sessió de problemes 5.
- Pràctica de laboratori 5.
- Activitat dirigida 2.

Dedicació: 13h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 8h

5.- Màquines elèctriques síncrones

Descripció:

- 5.1.- Generalitats. Formes constructives. Principi de funcionament.
- 5.2.- Circuit equivalent. Determinació dels paràmetres del circuit equivalent.
- 5.3.- El generador síncron en càrrega. Mètodes de predeterminació de l'excitació en càrrega.
- 5.4.- Generador síncron: funcionament alimentant una càrrega aïllada i connectat a la xarxa.
- 5.5.- La màquina síncrona com a motor. Corbes característiques.
- 5.6.- Motor síncron amb imants.
- 5.7.- Màquines síncrones amb pols sortints.

Objectius específics:

- Identificar les diferents parts constitutives de la màquina síncrona.
- Interpretar el principi de funcionament de la màquina síncrona.
- Determinar el circuit equivalent de la màquina síncrona i analitzar el seu funcionament en règim permanent.
- Analitzar les corbes característiques que identifiquen el comportament de la màquina síncrona.

Activitats vinculades:

- Sessions teòriques 11-12-13-14.
- Sessions de problemes 6-7.
- Pràctica de laboratori 6.

Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 24h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Primera prova realitzada durant el curs (30%).
- Prova realitzada a final de curs (45%).
- Realització d'activitats i pràctiques de laboratori (25%).

Reavaluació: hi haurà prova de reavaluació de la part corresponent als exàmens, segons els criteris de reavaluació fixats en la normativa de l'EPSEVG

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Les proves escrites són presencials i individuals.
- En les classes de problemes i/o en les pràctiques de laboratori es valorarà, si és el cas, el treball previ juntament amb la presentació de resultats de l'activitat.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Chapman, Stephen J. Máquinas eléctricas [en línia]. 5a ed. México DF: McGraw-Hill, 2012 [Consulta: 19/02/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4297. ISBN 9786071507242.
- Fitzgerald, A. E.; Kingsley, Charles; Umans, Stephen D. Máquinas eléctricas. 6a ed. México [etc.]: McGraw-Hill, 2004. ISBN 970104052X.

Complementària:

- Fraile Mora, Jesús. Máquinas eléctricas. 8a ed. Madrid: Ibergarceta, 2016. ISBN 9788416228669.
- Sanz Feito, Javier. Máquinas eléctricas. Madrid [etc.]: Prentice Hall, cop. 2002. ISBN 8420533912.

RECURSOS

Altres recursos:

Finite Element Method Magnetics <https://www.femm.info/>