

Guia docent

340030 - SIEL-N9009 - Sistemes Elèctrics

Última modificació: 03/04/2024

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 DE DISSENY INDUSTRIAL I DESENVOLUPAMENT DEL PRODUCTE (Pla 2009).
(Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

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

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE IGNACIO PERAT BENAVIDES
MARCEL TORRENT BURGÚES
JOSEP FONT MATEU

Altres: JOSE IGNACIO PERAT BENAVIDES - MARCEL TORRENT BURGUES - RAMON CAUMONS
SANGRA - JOSEP FONT i MATEU

CAPACITATS PRÈVIES

Es recomana haver cursat les assignatures de les matèries matemàtiques i física.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

- 1 Industri. CE10. Coneixement i utilització de teoria de circuits i màquines elèctriques
- 1 Disseny. D11. Coneixements dels principis de sistemes elèctrics i electrònics i la seva aplicació a la resolució de problemes en el camp de l'enginyeria.
- 2 Disseny. D12. Coneixements de les parts i el funcionament bàsic del sistema elèctric de potència i la seva aplicació a la resolució de problemes en el camp de l'enginyeria.
- 3 Disseny. D13. Coneixements dels elements, les lleis i els mètodes bàsics de l'anàlisi de circuits elèctrics i la seva aplicació a la resolució de problemes en el camp de l'enginyeria.
- 4 Disseny. D14. Coneixements de la constitució i funcionament de les màquines elèctriques i la seva aplicació a la resolució de problemes en el camp de l'enginyeria.
- 5 Disseny. D15. Coneixements de la constitució de les instal·lacions elèctriques i luminotècniques

Transversals:

- T1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.
- T2. 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.

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 realitzarà un treball en grup durant el curs relacionats amb algun tema específic de l'assignatura.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

INDUSTRIALS:

- Familiaritzar l'estudiant amb els components, dispositius, màquines i sistemes de l'Enginyeria Elèctrica.
- Presentar els components bàsics que formen part dels circuits elèctrics.
- Utilitzar les equacions que relacionen tensió i corrent en els diferents components bàsics.
- Resoldre circuits elèctrics en corrent continu.
- Calcular els paràmetres bàsics en una funció periòdica qualsevol.
- Resoldre circuits en règim permanent periòdic sinusoidal.
- Resoldre circuits trifàsics simètrics, en connexió estrella i en connexió triangle.
- Utilitzar correctament el concepte d'esquema equivalent per fase en els circuits trifàsics simètrics.
- Identificar els diferents components en una instal·lació elèctrica.
- Seleccionar l'aparellatge bàsic per una instal·lació elèctrica.
- Conèixer les principals aplicacions industrials de les diferents màquines elèctriques.
- Proporcionar els fonaments bàsics i els principals aspectes tecnològics de les màquines elèctriques.
- Identificar les parts constitutives de les diferents màquines elèctriques.
- Entendre el principi de funcionament de les diferents màquines elèctriques.
- Familiaritzar l'estudiant en la pràctica de les mesures elèctriques.

DISSENY:

- Presentar els conceptes bàsics dels components i finalitats dels Sistemes Elèctrics.
- Familiaritzar l'estudiant amb els components, dispositius i màquines elèctriques aplicats al disseny industrial.
- Presentar els components bàsics que formen part dels circuits elèctrics.
- Utilitzar les equacions que relacionen tensió i corrent en els diferents components bàsics.
- Resoldre circuits elèctrics en corrent continu i en corrent altern sinusoidal, monofàsics i trifàsics simètrics.
- Introduir la pràctica de les mesures elèctriques.
- Introduir els aspectes bàsics de les instal·lacions elèctriques i luminotècniques.
- Seleccionar les proteccions bàsiques en sistemes e instal·lacions elèctriques.
- Conèixer les principals aplicacions industrials de les diferents màquines elèctriques.
- Proporcionar els fonaments bàsics de les màquines elèctriques.
- Entendre el principi de funcionament de les diferents màquines elèctriques.
- Proporcionar els aspectes tecnològics bàsics i els criteris de selecció dels sistemes elèctrics aplicats.
- Conèixer les principals formes de generació d'energia elèctrica a partir de fonts renovables.

HORES TOTALS 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

-Tema 1 (Industrials): Sistema Elèctric de Potència. -Tema 1 (Disseny): Electricitat aplicada al producte.

Descripció:

INDUSTRIALS:

- 1.1.- Energia i Societat.
- 1.2.- Energia elèctrica.
- 1.3.- El sistema elèctric de potència.
- 1.4.- Utilització de la energia elèctrica.

DISSENY:

- 1.1.- Introducció als Sistemes Elèctrics de Potència.
- 1.2.- Introducció als dispositius en corrent continu i altern aplicats al disseny industrial.
- 1.3.- Introducció als dispositius de generació d'energia elèctrica

Objectius específics:

Identificar les parts que conformen els sistemes elèctrics en particular i el sistema elèctric de potencia en general.

Activitats vinculades:

Classe de teoria 1.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

-Tema 2 (Industrials i Disseny): Fonaments d'anàlisi de circuits elèctrics.

Descripció:

INDUSTRIALS:

- 2.1.- Conceptes bàsics.
- 2.2.- Elements constituents dels circuits elèctrics.
- 2.3.- Lleis de Kirchhoff.
- 2.4.- Circuits resistius simples.
- 2.5.- Teoremes en la resolució de circuits elèctrics.
- 2.6.- Formes d'ona periòdiques. Valor mig i valor eficaç.

Pràctica 1.- Circuits de corrent continu.

DISSENY:

- 2.1.- Conceptes bàsics.
- 2.2.- Elements constituents dels circuits elèctrics.
- 2.3.- Topologia bàsica. Lleis de Kirchhoff.
- 2.4.- Circuits resistius simples.
- 2.5.- Formes d'ona periòdiques. Valor mig i valor eficaç.

Pràctica 1.- Aparells de mesura.

Objectius específics:

INDUSTRIALS:

- Identificar els elements constituents dels circuits elèctrics.
- Aplicar les relacions entre tensió i corrent en els diferents elements.
- Calcular el valor mig i el valor eficaç en els senyals periòdics.
- Formular les lleis de Kirchhoff en els circuits elèctrics.
- Resoldre circuits elèctrics en corrent continu amb resistències.
- Aplicar diferents teoremes i mètodes d'anàlisi de circuits elèctrics.

DISSENY:

- Identificar els elements constituents dels circuits elèctrics.
- Aplicar les relacions entre tensió i corrent en els diferents elements.
- Calcular el valor mig i el valor eficaç en els senyals periòdics.
- Formular les lleis de Kirchhoff en els circuits elèctrics.
- Resoldre circuits elèctrics en corrent continu amb resistències.

Activitats vinculades:

Classes de teoria 2,3,4.

Classes de problemes 1,2.

Pràctica de Laboratori 1.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 18h

-Tema 3 (Industrials i Disseny): Circuits monofàsics i trifàsics de corrent altern.

Descripció:

INDUSTRIALS I DISSENY:

- 3.1.- Formes d'ona sinusoïdals.
- 3.2.- Representació de magnituds sinusoïdals.
- 3.3.- Circuits en règim permanent sinusoïdal.
- 3.4.- Potència en règim permanent sinusoïdal.
- 3.5.- Circuits trifàsics simètrics i equilibrats.
- 3.6.- Potència en circuits trifàsics simètrics i equilibrats.
- 3.7.- Anàlisi de circuits trifàsics simètrics i equilibrats.

Pràctica 2 (Industrials).- Aparells de mesura. Mesures en circuits monofàsics i trifàsics.

Pràctica 2 (Disseny).- Mesures en dispositius elèctrics. Mesures en circuits trifàsics.

Objectius específics:

- Identificar i representar les magnituds sinusoïdals monofàsiques i trifàsiques.
- Resoldre circuits monofàsics i trifàsics de corrent altern.
- Aplicar les lleis de Kirchhoff en règim permanent sinusoïdal.
- Analitzar circuits en règim permanent sinusoïdal.
- Calcular la potència en circuits monofàsics i trifàsics.
- Millorar el factor de potència en sistemes monofàsics i trifàsics.
- Identificar circuits polifàsics.
- Mesurar tensions, corrents i potències en circuits monofàsics i trifàsics.
- Realitzar transformacions estrella-triangle.

Activitats vinculades:

Classes de teoria 5,6,7.
Classes de problemes 3,4.
Pràctica de laboratori 2.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 18h

-Tema 4 (Industrials): Conceptes bàsics de instal·lacions elèctriques. -Tema 4 (Disseny): Proteccions elèctriques en dispositius i instal·lacions elèctriques.

Descripció:

INDUSTRIALS:

- 4.1.- Idees generals.
- 4.2.- Parts bàsiques en una instal·lació elèctrica.
- 4.3.- Proteccions: dels elements de la instal·lació i de les persones.
- 4.4.- Càlcul de la secció dels conductors.

Pràctica 3.- Instal·lacions elèctriques: Assaig d'interruptors magnetotèrmic i diferencial.

DISSENY:

- 4.1.- Introducció a les instal·lacions elèctriques.
- 4.2.- Proteccions pels dispositius.
- 4.3.- Proteccions per les persones.
- 4.4.- Càlcul de la secció dels conductors.
- 4.5.- Introducció a la luminotècnia.

Pràctica 3.- Assaig de dispositius de protecció. Luminotecnica.

Objectius específics:

INDUSTRIALS:

- Conèixer el concepte bàsic d'instal·lació elèctrica en BT (IEBT).
- Reconèixer la normativa legal aplicable i com cercar-la.
- Identificar els elements bàsics d'una IEBT, conèixer la seva finalitat i escollir-los en cada aplicació.
- Calcular la previsió de càrregues d'una IEBT.
- Conèixer, identificar i seleccionar els elements de protecció d'una IEBT.
- Realitzar càlculs de seccions de conductors i càlculs bàsics en instal·lacions elèctriques.

DISSENY:

- Conèixer el concepte bàsic d'instal·lació elèctrica en BT (IEBT).
- Reconèixer la normativa legal aplicable i com cercar-la.
- Identificar els elements bàsics d'una IEBT, conèixer la seva finalitat i escollir-los en cada aplicació.
- Conèixer, identificar i seleccionar els elements de protecció.
- Realitzar càlculs de seccions de conductors.
- Identificar els elements bàsics en un sistema d'enllumenat.

Activitats vinculades:

Classes de teoria 8,9.

Treball dirigit, a realitzar en grup.

Pràctica de laboratori 3.

Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 6h

Aprenentatge autònom: 14h

-Tema 5 (Industrials): Circuits energètics principals i transformadors. -Tema 5 (Disseny): Màquines elèctriques.

Descripció:

INDUSTRIALS:

- 5.1.- Circuits energètics principals.
- 5.2.- Anàlisi de circuits magnètics.
- 5.3.- El transformador ideal i real.
- 5.4.- El transformador monofàsic.
- 5.5.- El transformador trifàsic.

5.6.- Autotransformador. Transformadors de mesura.

Pràctica 4.- Inducció electromagnètica. Màquines elèctriques.

DISSENY:

- 5.1.- Circuits energètics principals.
- 5.2.- Transformadors i autotransformadors.
- 5.3.- Màquines elèctriques rotatives. Definició, constitució i classificació.
- 5.4.- Pèrdues. Parell. Rendiment.
- 5.5.- Camps magnètics giratoris.
- 5.6.- Motor asíncron trifàsic.
- 5.7.- Motor de corrent continu.

Pràctica 4.- El transformador.

Objectius específics:

INDUSTRIALS:

- Identificar els circuits energètics principals en una màquina elèctrica.
- Resoldre circuits magnètics.
- Conèixer els diferents tipus d'imants permanents.
- Identificar les diferents parts constitutives del transformador.
- Enumerar les aplicacions principals dels transformadors.
- Identificar el transformador ideal i real.
- Analitzar el transformador ideal i real.
- Interpretar els diferents tipus de pèrdues en el transformador.
- Identificar el transformador trifàsic.
- Identificar l'autotransformador.
- Efectuar mesures amb transformadors de mesura.

DISSENY:

- Identificar els circuits energètics principals en una màquina elèctrica.
- Identificar les diferents parts constitutives del transformador.
- Enumerar les aplicacions principals dels transformadors.
- Identificar el transformador ideal i real.
- Interpretar els diferents tipus de pèrdues en les màquines elèctriques.
- Identificar l'autotransformador.
- Conèixer les principals aplicacions industrials de les diferents màquines elèctriques rotatives.
- Proporcionar els fonaments bàsics de les màquines elèctriques rotatives.
- Identificar les parts constitutives de les diferents màquines elèctriques rotatives.
- Entendre el principi de funcionament de les diferents màquines elèctriques.
- Calcular el parell i el rendiment en motors de corrent altern i de corrent continu.

Activitats vinculades:

Classes de teoria 10,11,12.

Classes de problemes 5,6.

Pràctica de laboratori 4.

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 18h

-Tema 6 (Industrials): Fonaments de màquines elèctriques rotatives. -Tema 6 (Disseny): Sistemes elèctrics aplicats.

Descripció:

INDUSTRIALS:

- 6.1.- Màquines elèctriques rotatives. Definició, constitució i classificació.
- 6.2.- Pèrdues. Parell. Rendiment.
- 6.3.- Camps magnètics giratoris.
- 6.4.- Motor asíncron trifàsic. Constitució i principi de funcionament.
- 6.5.- Balanç de potències i corbes característiques del motor asíncron trifàsic.
- 6.6.- Variació de velocitat del motor asíncron trifàsic.
- 6.7.- Motor de corrent continu. Constitució i principi de funcionament.
- 6.8.- Balanç de potències i corbes característiques del motor de corrent continu.
- 6.9.- Variació de velocitat del motor de corrent continu.

Pràctica 5.- Motor asíncron trifàsic.

DISSENY:

- 6.1.- Criteris de selecció de motors i dispositius elèctrics.
- 6.2.- Càlcul de la potència necessària en màquines.
- 6.3.- Criteris de selecció de transformadors.
- 6.4.- Bateries.
- 6.5.- Llumínaries.
- 6.6.- Conductors.

Pràctica 5.- Camps magnètics giratoris. Motor asíncron trifàsic.

Objectius específics:

INDUSTRIALS:

- Identificar les diferents parts constitutives de les màquines elèctriques rotatives.
- Enumerar les aplicacions principals dels diferents tipus de màquines elèctriques rotatives.
- Interpretar els diferents tipus de pèrdues en les màquines elèctriques rotatives.
- Descriure com es genera un camp magnètic giratori.
- Interpretar el funcionament del motor d'inducció.
- Explicar com s'efectua la regulació de velocitat del motor d'inducció.
- Interpretar el funcionament del motor de corrent continu
- Explicar com s'efectua la regulació de velocitat del motor de corrent continu

DISSENY:

- Proporcionar els aspectes tecnològics bàsics de màquines i dispositius elèctrics.
- Proporcionar els criteris de selecció bàsics dels elements que conformen els sistemes elèctrics aplicats.

Activitats vinculades:

Classes de teoria 13,14,15.
Classes de problemes 6,7.
Pràctica de laboratori 5.

Dedicació: 31h

Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 3h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 18h



SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Exàmens realitzats durant el curs (65%).
- Realització de problemes i treballs, en grup o individuals (15%).
- Realització de pràctiques de laboratori (20%).

Reavaluació: es farà la 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:

- Nilsson, James W.; Riedel, Susan A. Circuitos eléctricos [en línia]. 7a ed. México [etc.]: Pearson Educación, 2005 [Consulta: 16/02/2024]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1294. ISBN 8420544582.
- Serway, Raymond A.; Jewett, John W. Electricidad y magnetismo. 6a ed. Publicación México [etc.]: McGraw-Hill, 2005. ISBN 9706865381.
- Chapman, Stephen J. Máquinas eléctricas [en línia]. 5a ed. México DF [etc.]: 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.
- Sanjurjo Navarro, Rafael. Máquinas eléctricas : 51 problemas útiles [en línia]. Madrid: García-Maroto Editores, 2019 [Consulta: 16/02/2024]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8435. ISBN 9788417969073.

Complementària:

- Cogdell, J. R. Foundations of electrical engineering. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. ISBN 0130927015.
- Sanjurjo Navarro, Rafael. Máquinas eléctricas [en línia]. Madrid: García-Maroto, 2011 [Consulta: 16/02/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=193. ISBN 9788415214144.