

330420 - ESC - Electrotècnia i Sistemes de Control

Unitat responsable: 330 - EPSEM - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 709 - EE - Departament d'Enginyeria Elèctrica
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA MINERA (Pla 2016). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: Freijo Alvarez, Modesto
Altres: Freijo Alvarez, Modesto

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Coneixements fonamentals sobre el sistema elèctric de potència: generació d'energia, xarxa de transport, repartiment i distribució, així com sobre tipus de línies i conductors. Coneixement de la normativa sobre baixa i alta tensió. Coneixement d'electrònica bàsica i sistemes de control.

Transversals:

2. 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.
3. 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.
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.

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 número 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'aprenentatge de l'assignatura

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

- 1.- Tenir els coneixements fonamentals sobre el sistema elèctric de potència: generació d'energia, xarxa de transport, repartiment i distribució, així com sobre tipus de línies i conductors.
- 2.- Coneixement de la normativa sobre baixa i alta tensió.
- 3.- Coneixement d'electrònica bàsica i sistemes de control.
- 4.- Electrificació en indústries mineres.



330420 - ESC - Electrotècnia i Sistemes de Control

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	0h	0.00%
	Hores grup mitjà:	60h	40.00%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

330420 - ESC - Electrotècnia i Sistemes de Control

Continguts

<p>Títol del contingut 1: Fonaments d'anàlisi de circuits elèctrics. Corrent continu. Teoremes bàsics.</p>	<p>Dedicació: 45h Grup gran/Teoria: 12h Aprentatge autònom: 33h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Conceptes bàsics. 1.2.- Elements constituents dels circuits elèctrics. 1.3.- Formes d'ona periòdiques. Valor mig i valor eficaç. 1.4.- Lleis de Kirchhoff. 1.5.- Circuits resistius simples. 1.6.- Teoremes en la resolució de circuits elèctrics. 1.7.- Anàlisi de circuits de corrent continu. <p>Pràctica 1 : Circuits de corrent continu I. Pràctica 2: Circuits de corrent continu II.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Coneixements dels diferents sistemes d'anàlisi de circuits elèctrics 	
<p>Títol del contingut 2: Circuits monofàsics i trifàsics de de corrent altern</p>	<p>Dedicació: 30h Grup gran/Teoria: 8h Aprentatge autònom: 22h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Fonaments de circuits elèctrics en electrotècnia. 2.2.- Representació de magnituds sinusoidals. 2.3.- Impedància i admitància. 2.4.- Potència en circuits monofàsics. 2.5.- Anàlisi de circuits monofàsics en corrent altern. 2.6.- Circuits trifàsics simètrics i equilibrats. 2.7.- Potència en circuits trifàsics. 2.8.- Anàlisi de circuits trifàsics de corrent altern. <p>Activitats vinculades:</p> <p>Pràctica 3.- Aparells de mesura. Circuits trifàsics amb càrregues simètriques.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Distingir les diferents configuracions de les línies. 2. Càlcul de les inductàncies per metre a partir de dades geomètriques. 3. Càlcul de les capacitats a terra per metre a partir de dades geomètriques. 4. Obtenció dels paràmetres dels circuits equivalents amb paràmetres concentrats. 	

330420 - ESC - Electrotècnia i Sistemes de Control

<p>Títol del contingut 3: Introducció a les instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió</p>	<p>Dedicació: 23h Grup gran/Teoria: 6h Aprentatge autònom: 17h</p>
<p>Descripció: 3.1.- Distribució de la energia elèctrica en baixa tensió. Introducció. 3.2.- El REBT i normativa associada. 3.3.- Elements bàsics de les instal·lacions elèctriques. 3.4.- Sistemes i elements de protecció. 3.5.- Càlcul assistit de les instal·lacions elèctriques.</p> <p>Activitats vinculades: Pràctica 4.- Instal·lacions elèctriques.</p> <p>Objectius específics: Determinar les caigudes de tensions i càlculs de seccions del conductors</p>	
<p>Títol del contingut 4: Fonaments de màquines elèctriques rotatives</p>	<p>Dedicació: 36h Grup gran/Teoria: 12h Aprentatge autònom: 24h</p>
<p>Descripció: 4.1.- Màquines elèctriques rotatives. Definició, constitució i classificació. 4.2.- Pèrdues. Parell i rendiment. 4.3.- Camps magnètics giratoris. 4.4.- Motor asíncron trifàsic. Constitució i principi de funcionament. 4.5.- Balanç de potències i corbes característiques del motor asíncron trifàsic. 4.6.- Sistemes de control. Dispositius semiconductors de potència. Convertidors (Choppers i onduladors). Rectificadors. 4.7.- Variació i control de velocitat del motor asíncron trifàsic. 4.8.- Motor de corrent continu. Constitució i principi de funcionament. 4.9.- Balanç de potències i corbes característiques del motor de corrent continu. 4.10.- Variació i control de velocitat del motor de corrent continu. 4.11.- Generador síncron. Constitució i principi de funcionament. 4.12.- Altres tipus de màquines (Brushless, Motor pas a pas, Motor de reluctància autocommutat).</p> <p>Activitats vinculades: Pràctica 5.- Variadors de freqüència. Màquina asíncrona . Pràctica 6.- Màquina síncrona .</p>	

330420 - ESC - Electrotècnia i Sistemes de Control

<p>Títol del contingut 5: Introducció a l'electrònica aplicada al control de motors de corrent altern asíncrons trifàsics</p>	<p>Dedicació: 16h Grup gran/Teoria: 7h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p>Descripció: 5.1.-Diodes rectificadors. 5.2.- Tiristor. 5.3.- Transistor (BJT). 5.4.- Transistor MOSFET. 5.5.- Rectificadors. 5.6.- Convertidors de cd a cd. 5.7.- Convertidors de cd a ac. 5.8.- Convertidores de ac a ac. 5.9.- Regulació de velocitat de motors de corrent continu. 5.10.- Regulació de velocitat de motors de corrent altern.</p> <p>Objectius específics: Entendre el control electrònic dels motors</p>	
<p>Títol del contingut 6: Sistemes HVDC i FACTS.</p>	<p>Dedicació: 9h Grup gran/Teoria: 3h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: En aquest contingut es treballa: 1.- Comparació entre el transport en AC i DC. 2.- Estudis econòmics. 3.- Les xarxes elèctriques del futur. 4.- Les Smart Grids i els FACTS (Flexible AC Transmission Systems).</p> <p>Activitats vinculades: Pràctica 7.- Control de velocitat d'un motor trifàsic asíncron</p> <p>Objectius específics: En acabat aquest tema l'estudiant serà capaç de diferenciar entre els sistemes de transport de l'energia elèctrica en alterna i en contínua, així com de nombrar-ne les principals avantatges de cadascun d'ells així com d'analitzar-ne el seu cost econòmic.</p>	

330420 - ESC - Electrotècnia i Sistemes de Control

Planificació d'activitats

Títol de l'activitat 1: Pràctica P1: CIRCUITS DE CORRENT CONTINU I	Dedicació: 4h Aprenentatge autònom: 2h Grup petit/Laboratori: 2h
<p>Descripció: En la pràctica es mesuraran tensions i corrents continus, apendran a utilitzar els aparells de mesura.</p> <p>Material de suport: Generador de corrent continu, voltímetres, amperímetres, càrregues resistives i inductives.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a les qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 20% de la nota global de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: Conectar i utilitzar correctament el multímetre per mesurar tensions, corrents i resistències.</p>	
Títol de l'activitat 2: Pràctica P2: CIRCUITS DE CORRENT CONTINU II	Dedicació: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 4h
<p>Descripció: En la pràctica es veuran primerament les tensions, corrents i potències en corrent continu.</p> <p>Material de suport: Generador de corrent continu, voltímetres, amperímetres, càrregues resistives i inductives.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a les qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 20% de la nota global de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: Conectar i utilitzar correctament el multímetre per mesurar tensions, corrents i resistències.</p>	
Títol de l'activitat 3: Pràctica P3: APARELLS DE MESURA. CIRCUITS TRIFÀSICS AMB CÀRREGUES	Dedicació: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 4h
<p>Descripció: En la pràctica es veuran primerament les tensions trifàsiques equilibrades. Seguidament es mesuraran les principals magnituds d'unes càrregues trifàsiques.</p> <p>Material de suport: Transformador trifàsic, voltímetres, amperímetres, batímetres, càrregues inductives trifàsiques.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a les qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 20% de la nota global de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: Entendre els problemes que representa el desequilibri de tensions sobre les càrregues trifàsiques.</p>	

330420 - ESC - Electrotècnia i Sistemes de Control

<p>Títol de l'activitat 4: Pràctica 4. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES</p>	<p>Dedicació: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 4h</p>
<p>Descripció: Aquesta pràctica serveix per familiaritzar a l'estudiant amb els programaris amb les instal·lacions elèctriques i les seves proteccions.</p> <p>Material de suport: Magnetotèrmic, diferencial, fusible., software SEE Electrical i altres...</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a les qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 20% de la nota global de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: Aprendre a calcular i dissenyar línies elèctriques .</p>	
<p>Títol de l'activitat 5: Pràctica 5. MÀQUINA ASÍNCRONA I</p>	<p>Dedicació: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 4h</p>
<p>Descripció: Aquesta pràctica serveix per familiaritzar a l'estudiant amb els motors trifàsic de ac d'inducció.</p> <p>Material de suport: Motor trifàsic, conductors i proteccions elèctriques.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a les qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 20% de la nota global de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: Familiaritzar-se amb el funcionament dels motors elèctrics trifàsics.</p>	
<p>Títol de l'activitat 6: Pràctica 6. MÀQUINA ASÍNCRONA II.</p>	<p>Dedicació: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 4h</p>
<p>Descripció: Aquesta pràctica serveix per familiaritzar a l'estudiant amb els motors trifàsic de ac d'inducció.</p> <p>Material de suport: Motor trifàsic, conductors, variadors de freqüència i proteccions elèctriques.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a les qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 20% de la nota global de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: Familiaritzar-se amb el funcionament dels motors elèctrics trifàsics i del variadors de freqüència.</p>	

330420 - ESC - Electrotècnia i Sistemes de Control

Títol de l'activitat 7: Pràctica 7. CONTROL DE VELOCITAT D'UN MOTOR TRIFÀSIC ASÍNCRON	Dedicació: 7h Grup petit/Laboratori: 3h Aprenentatge autònom: 4h
<p>Descripció: Aquesta pràctica serveix per familiaritzar a l'estudiant amb la variació de velocitat dels motors trifàsics d'inducció.</p> <p>Material de suport: Magnetotèrmic, diferencial, fusible., variador de freqüència i altres...</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a les qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 20% de la nota global de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: Familiaritzar-se amb la variació de velocitat dels motors trifàsics de corrent altern.</p>	
Títol de l'activitat 8: 1er Examen	Dedicació: 22h Grup gran/Teoria: 2h Aprenentatge autònom: 20h
<p>Descripció: Prova individual a l'aula amb una part dels conceptes teòrics i problemes relacionats amb els objectius de l'aprenentatge.</p> <p>Material de suport: Part teòrica: només l'enunciat. Part de problemes: enunciat, formulari (un full A4) i calculadora.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Lliurament en primer lloc del resultat de la prova escrita teòrica i al final lliurament de la part de problemes. Nota de la prova: $0.2 \times \text{nota teoria} + 0.8 \times \text{nota problemes}$ El pes d'aquesta prova està indicat en l'apartat corresponent al sistema de qualificació.</p> <p>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.</p>	
Títol de l'activitat 6: 2on Examen	Dedicació: 22h Grup gran/Teoria: 2h Aprenentatge autònom: 20h
<p>Descripció: Prova individual a l'aula amb els conceptes teòrics i problemes relacionats amb els objectius de l'aprenentatge.</p> <p>Material de suport: Part teòrica: només l'enunciat. Part de problemes: enunciat, formulari (un full A4) i calculadora.</p>	

330420 - ESC - Electrotècnia i Sistemes de Control

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

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

Nota de la prova: $0.2 \times \text{nota teoria} + 0.8 \times \text{nota problemes}$

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

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.

Sistema de qualificació

- 1er examen: 40%
- 2on examen: 40%
- Laboratori: 20%

Normes de realització de les activitats

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:

Fraile Mora, Jesús. Máquinas eléctricas. 8ª ed. Madrid: Ibergaceta, 2016. ISBN 9788416228669.

Complementària:

Chapman, Stephen J. Máquinas eléctricas. 5ª ed. México: McGraw-Hill, 2012. ISBN 9786071507242.

Moreno, Narciso. Problemas resueltos de tecnología eléctrica. Madrid: International Thomson, 2003. ISBN 8497321944.

Freijo, Modesto. Problemas de electrotecnia aplicada. Manresa: EPSEM, 2014.

Sanjurjo Navarro, Rafael. Máquinas eléctricas. Ed. estudiante (EEES). Madrid: García-Maroto, 2011. ISBN 9788415214144.

Alcalde San Miguel, Pablo. Electrotecnia: instalaciones eléctricas y automáticas. 6ª ed. Madrid: Paraninfo, 2014. ISBN 9788428398770.

Altres recursos:

Material informàtic:

1.- LTspice Software gratuït per al càlcul de circuits elèctrics de potència i SEE Electrical para el càlcul de les instal·lacions elèctriques