

320168 - CCME - Càlcul i Construcció de Màquines Elèctriques

Unitat responsable: 205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 709 - EE - Departament d'Enginyeria Elèctrica

Curs: 2019

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: José Ignacio Candela García

Altres: José Ignacio Candela García y Joan Montaña Puig

Capacitats prèvies

Es considera convenient haver assolit els coneixements impartits en l'assignatura de Màquines Elèctriques.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

CE19. ELE: Capacitat per al càlcul i disseny de màquines elèctriques

Transversals:

1. 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.
2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.
3. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ - Nivell 2: Prendre iniciatives que generin oportunitats, nous objectes o solucions noves, amb una visió d'implementació de procés i de mercat, i que impliqui i faci participis als altres en projectes que s'han de desenvolupar.
4. TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.
5. 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.

320168 - CCME - Càlcul i Construcció de Màquines Elèctriques

Metodologies docents

- Sessions presencials d'exposició de continguts.
- Sessions presencials de treball a l'aula.
- Sessions presencials de treball al laboratori.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis.

A les sessions d'exposició dels continguts el professor introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per a facilitar la seva comprensió.

Els estudiants disposaran de tota la documentació al Campus Digital de l'assignatura: presentacions teòriques, exercicis resolts, guions de pràctiques i propostes de treballs dirigits.

Els estudiants, de forma autònoma, hauran d'estudiar per assimilar els conceptes y resoldre els exercicis proposats.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Donar a l'estudiant una visió general del disseny de màquines elèctriques (transformadors, generadors i motors). Conèixer les regles i mètodes generals de dimensionament de les màquines elèctriques. Conèixer les limitacions dels materials emprats (magnètics, conductors, aïllants i tèrmics) per tal d'obtenir un disseny optimitzat amb criteris d'enginyeria.

Es fa especial èmfasi en els mètodes de disseny que es recolzen en la utilització de programes d'elements finits.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	15h	10.00%
	Hores grup petit:	15h	10.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

320168 - CCME - Càlcul i Construcció de Màquines Elèctriques

Continguts

TEMA 1. Introducció	Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprenentatge autònom: 6h
<p>Descripció: Descripció de la tipologia dels diferents tipus de màquines elèctriques. Lleis i mètodes en el disseny de màquines elèctriques. Els circuits de les màquines elèctriques.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conèixer l'estructura de les màquines elèctriques. - Conèixer les unitats, magnituds i ordres de magnituds dels paràmetres utilitzats en el càlcul de màquines elèctriques. - Donar una visió global de l'assignatura integrant els coneixements adquirits en altres assignatures de la carrera. 	
TEMA 2. Introducció al càlcul per elements finits	Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 12h
<p>Descripció: Introducció al càlcul per elements finits Ús del programa FEMM</p>	
TEMA 3. El circuit magnètic	Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprenentatge autònom: 6h
<p>Descripció: Introducció al circuit magnètic. Magnituds i unitats. Materials magnètics normalitzats. Corbes B-H. Pèrdues en el ferro. Equació del circuit magnètic. Força magnetomotriu a generar. Forces electromotrius de les diferents màquines. Entreferos. Pols. Dents Imants permanents.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conèixer les unitats i ordres de magnitud dels paràmetres utilitzats en el càlcul de circuits magnètics. - Ús dels imants permanents com a font de camp magnètic. 	

320168 - CCME - Càlcul i Construcció de Màquines Elèctriques

<p>TEMA 4. El circuit elèctric</p>	<p>Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Introducció al circuit elèctric. Magnituds i unitats. Materials elèctrics comercials. Influència de la temperatura. Pèrdues. Tipus de bobinats. Factors de debanament.</p>	
<p>TEMA 5. El circuit dielectric</p>	<p>Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Introducció al circuit dielèctric. dielèctrica rigidesa. Constant dielèctrica. Materials aïllants comercials. Pèrdues d'origen dielèctric. Concepte de tangent de pèrdues. Aïllament de les màquines elèctriques. Dimensionat dels aïllants. Disposició dels aïllants mitjançant capes.</p>	
<p>TEMA 6. El circuit tèrmic</p>	<p>Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Introducció al circuit tèrmic. Característiques tèrmiques dels materials. Formes de transmissió de calor: conducció, convecció i radiació. Generació i evacuació de pèrdues. Resistència tèrmica. Circuits tèrmics equivalents. Corbes d'escalfament. Sistemes de refrigeració i ventilació.</p>	

320168 - CCME - Càlcul i Construcció de Màquines Elèctriques

<p>TEMA 7. Màquines elèctriques de corrent continu</p>	<p>Dedicació: 20h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Formes constructives. Flux a l'entreferro. Pols. Bobinats. Pèrdues. Determinació de paràmetres, parell, velocitat, potència.</p>	
<p>TEMA 8. Transformador</p>	<p>Dedicació: 10h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Formes constructives. Bobinats. Pèrdues. Determinació de paràmetres, tensions, corrents i potències.</p>	
<p>TEMA 9. Màquines síncrones</p>	<p>Dedicació: 10h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Formes constructives. Flux a l'entreferro. Pols. Bobinats. Pèrdues. Determinació de paràmetres, parell, velocitat, potència.</p>	
<p>TEMA 10. Màquines asíncrones</p>	<p>Dedicació: 10h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Activitats dirigides: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Formes constructives. Flux a l'entreferro. Pols Bobinats. Pèrdues. Determinació de paràmetres, parell, velocitat, potència.</p>	

320168 - CCME - Càlcul i Construcció de Màquines Elèctriques

TEMA 11. Màquines de imants permanents	Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 6h
Descripció: Formes constructives. Camp magnètic a l'entreferro. Pols. Bobines Pèrdues. Determinació de paràmetres, parell, Velocitat, potència.	
TEMA 12. Màquines de reluctancia variables	Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprenentatge autònom: 6h
Descripció: Formes constructives. Camp magnètic a l'entreferro. Pols. Bobines Pèrdues. Determinació de paràmetres, parell, Velocitat, potència.	

Sistema de qualificació

- Examen segon bimestre : 30%
- Examen Segon bimestre: 30%
- Laboratori: 25%
- Problemes i activitats: fins al 75%

Normes de realització de les activitats

Les pràctiques són presencials i obligatòries.

Es pot aprovar l'assignatura com a avaluació continuada solament amb les practiques, els problemes i les activitats.

Es pot aprovar o complementar la nota amb els dos exàmens oficials, fins a una nota màxima de 10.

A l'examen es pot portar tota la informació bibliogràfica que es consideri oportuna.

320168 - CCME - Càlcul i Construcció de Màquines Elèctriques

Bibliografia

Bàsica:

Pyrhonen, Juha; Hrabovcová, Valéria; Jokinen, Tapani. Design of rotating electrical machines. Chichester: John Wiley & Sons, 2013. ISBN 9781118581575.

Corrales Martín, Juan. Cálculo industrial de máquinas eléctricas. Barcelona ; México D.F.: Marcombo Boixareu, DL 1982. ISBN 8426704387.

Gieras, Jacek F. Permanent magnet motor technology: design and applications. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2010. ISBN 9781420064407.

Complementària:

Kulkarni, S. V; Khaparde, S.A. Transformer engineering: design and practice [en línia]. New York: Marcel Dekker, cop. 2004 [Consulta: 19/05/2014]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10162455>>. ISBN 0824756533.

Corrales Martín, Juan. Cálculo modular de máquinas eléctricas . Barcelona: Marcombo Boixareu, cop. 1994. ISBN 8426709850.

Hamdi, Essam S. Design of small electrical machines. Chichester [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 1994. ISBN 0471952028.

Altres recursos:

Programa d'elements finits per a aplicacions elèctriques FEMM: <http://www.femm.info/wiki/Download>