

Course guide

340108 - MAE2-E5009 - Electrical Machines II

Last modified: 03/04/2024

Unit in charge: Vilanova i la Geltrú School of Engineering
Teaching unit: 709 - DEE - Department of Electrical Engineering.

Degree: BACHELOR'S DEGREE IN ELECTRICAL ENGINEERING (Syllabus 2009). (Compulsory subject).
BACHELOR'S DEGREE IN INDUSTRIAL ELECTRONICS AND AUTOMATIC CONTROL ENGINEERING (Syllabus 2009). (Optional subject).
BACHELOR'S DEGREE IN MECHANICAL ENGINEERING (Syllabus 2009). (Optional subject).

Academic year: 2024 **ECTS Credits:** 6.0 **Languages:** Catalan

LECTURER

Coordinating lecturer: MARCEL TORRENT BURGUES

Others:

DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

Specific:

1. CE19. Ability to calculate design electrical machines.

Transversal:

2. EFFICIENT ORAL AND WRITTEN COMMUNICATION - Level 3. Communicating clearly and efficiently in oral and written presentations. Adapting to audiences and communication aims by using suitable strategies and means.
3. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT - Level 3. Taking social, economic and environmental factors into account in the application of solutions. Undertaking projects that tie in with human development and sustainability.

TEACHING METHODOLOGY

- Lectures: theoretical explanation of the different issues.
- Problems: numerical exercises.
- Laboratory practices: perform specific laboratory tests.
- Group work: some work related to course topic.

LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

- Present the main applications such as asynchronous machines (motor and generator).
- Study the peculiarities (construction, operation,...) of asynchronous machines.
- Analyze the behavior of the asynchronous machines in steady state using the equivalent circuit.
- Present the main applications such as direct current machines (motor and generator).
- Study the peculiarities (construction, operation,...) of direct current machines.
- Analyze the behavior of the direct current machines in steady state using the equivalent circuit.
- Perform specific laboratory tests of asynchronous and direct current machines.
- Present the main applications and the different parts of special machines: Stepping motor, Brushless and SRM.
- Using the basic principles of sizing for calculation electrical machines.

STUDY LOAD

Type	Hours	Percentage
Self study	90,0	60.00
Hours small group	15,0	10.00
Hours large group	45,0	30.00

Total learning time: 150 h

CONTENTS

(ENG) 1 - Asynchronous machines

Description:

- (ENG) 1.1.- Generalitats. Formes constructives. Principi de funcionament.
 1.2.- Circuit equivalent. Determinació dels paràmetres del circuit equivalent.
 1.3.- Balanç de potències. Corbes característiques de funcionament.
 1.4.- Engegada del motor d'inducció.
 1.5.- La màquina d'inducció funcionant com a generador.
 1.6.- Motors monofàsics d'inducció.

Specific objectives:

- (ENG) - Identificar les diferents parts constitutives de la màquina asíncrona.
 - Interpretar el principi de funcionament de la màquina asíncrona.
 - Determinar el circuit equivalent de la màquina asíncrona i analitzar el seu funcionament en règim permanent.
 - Analitzar les corbes característiques que identifiquen comportament del motor d'inducció.
 - Descriure quins mètodes es poden utilitzar per efectuar l'engegada del motor d'inducció.
 - Reconèixer la possibilitat d'utilitzar la màquina asíncrona com a generador.
 - Identificar els diferents tipus de motors d'inducció monofàsics.

Related activities:

- (ENG) Sessions teòriques 1-2-3-4-5.
 Sessions de problemes 1-2-3.
 Pràctiques de laboratori 1-2-3.
 Activitat dirigida 1.

Full-or-part-time: 58h 30m

- Theory classes: 16h
 Laboratory classes: 5h
 Guided activities: 7h 30m
 Self study : 30h

(ENG) 2 - Direct current machines

Description:

- (ENG) 2.1.- Generalitats. Formes constructives. Principi de funcionament.
2.2.- Reacció de l'induit. La commutació.
2.3.- Circuit equivalent. Determinació dels paràmetres del circuit equivalent.
2.4.- Balanç de potències. Corbes característiques de funcionament.
2.5.- Engegada dels motors de corrent continu.
2.6.- La màquina de corrent continu com a generador.
2.7.- El motor universal.

Specific objectives:

- (ENG) - Identificar les diferents parts constitutives de la màquina de corrent continu.
- Interpretar el principi de funcionament de la màquina de corrent continu.
- Determinar el circuit equivalent de la màquina de corrent continu i analitzar el seu funcionament en règim permanent.
- Analitzar les corbes característiques que identifiquen el comportament del motor de corrent continu.
- Descriure quins mètodes es poden utilitzar per efectuar l'engegada del motor de corrent continu.

Related activities:

- (ENG) Sessions teòriques 6-7-8-9.
Sessions de problemes 4-5.
Pràctiques de laboratori 1-4-5.
Activitat dirigida 2.

Full-or-part-time: 41h

- Theory classes: 12h
Laboratory classes: 5h
Guided activities: 4h
Self study : 20h

(ENG) 3 - Special machines

Description:

- (ENG) 3.1.- El motor pas a pas.
3.2.- El motor de corrent continu sense escombretes (Brushless).
3.3.- El motor de reluctància autocommutat (SRM).

Specific objectives:

- (ENG) - Identificar les diferents parts constitutives de les màquines elèctriques no convencionals (Motor pas a pas, Brushless, SRM).
- Interpretar el principi de funcionament de les màquines elèctriques no convencionals (Motor pas a pas, Brushless, SRM).

Related activities:

- (ENG) Sessions teòriques 10-11-12.
Sessió de problemes 6.
Pràctica de laboratori 6.

Full-or-part-time: 31h

- Theory classes: 8h
Laboratory classes: 2h
Guided activities: 1h
Self study : 20h

(ENG) 4 - Basis of calculation of electrical machines

Description:

(ENG) 4.1.- Principis bàsics de dimensionament de les màquines elèctriques.

4.2.- Càlcul paramètric.

4.3.- Introducció al càlcul assistit per ordinador.

Specific objectives:

(ENG) - Identificar les variables principals i les equacions bàsiques que s'utilitzen en el dimensionament de màquines i dispositius elèctrics.

- Utilitzar software específic per al dimensionament i anàlisis de màquines elèctriques.

Related activities:

(ENG) Sessions teòriques 13-14.

Sessió de problemes 7.

Activitat dirigida 2.

Full-or-part-time: 19h 30m

Theory classes: 6h

Guided activities: 3h 30m

Self study : 10h

GRADING SYSTEM

- Exams (65%).
- Exercises during the course (15%).
- Laboratory practices (20%).

BIBLIOGRAPHY

Basic:

- Chapman, Stephen J. Máquinas eléctricas [on line]. 5a ed. México DF [etc.]: McGraw-Hill, 2012 [Consultation: 19/02/2024]. Available on : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4297. ISBN 9786071507242.
- Sanz Feito, Javier. Máquinas eléctricas. Madrid [etc.]: Prentice Hall, 2002. ISBN 8420533912.
- Fitzgerald, A. E.; Kingsley, Charles; Umans, Stephen D. Máquinas eléctricas. 6a ed. México [etc.]: McGraw-Hill, 2004. ISBN 970104052X.
- Umans, Stephen D. Fitzgerald & Kingsley's Electric machinery. 7th ed. Boston [etc.]: McGraw-Hill, 2014. ISBN 9780071326469.

Complementary:

- Fraile Mora, Jesús. Máquinas eléctricas. 8a ed. Madrid: Ibergarceta, 2016. ISBN 9788416228669.
- Fraile Mora, Jesús; Fraile Ardanuy, Jesús. Problemas de máquinas eléctricas [on line]. 2a ed. Madrid: Ibergarceta, 2015 [Consultation: 18/03/2024]. Available on : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4075. ISBN 9788416228140.