



Course guide

240771 - 240771 - Electric Machinery

Last modified: 16/05/2023

Unit in charge: Barcelona School of Industrial Engineering
Teaching unit: 709 - DEE - Department of Electrical Engineering.

Degree: BACHELOR'S DEGREE IN INDUSTRIAL TECHNOLOGIES AND ECONOMIC ANALYSIS (Syllabus 2018).
(Compulsory subject).

Academic year: 2023 **ECTS Credits:** 4.5 **Languages:** English

LECTURER

Coordinating lecturer: Luis Sainz Sapera

Others: Macià Capó Lliteras

DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

Specific:

CEGTI 9. (ENG) Coneixement d'electrònica, electricitat, teoria de circuits i màquines elèctriques.

Generical:

CGGTI 4. (ENG) Capacitat pe resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria Industrial.

Transversal:

CT7. (ENG) TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit, i en consonància amb les necessitats que indran els titulats i titulades.

Basic:

CBGTI3. (ENG) Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i intepretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

TEACHING METHODOLOGY

The methodologies are

- Theory classes
- Exercise solving classes
- Laboratory class

LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

At the end of the course, the student must be able to

- Describe, identify, and recognize the electrical machines
- Describe, identify and recognize static converters for operating electrical machines
- Calculate the operating point of electrical machines
- Compare and evaluate which type of machine and static converter is the best for a certain application



STUDY LOAD

Type	Hours	Percentage
Hours small group	7,5	7.14
Hours large group	37,5	35.71
Self study	60,0	57.14

Total learning time: 105 h

CONTENTS

Introduction to the electrical machines

Description:

Presentation of the electrical machines and the studies to be developed.

Related competencies :

CEGTI 9. (ENG) Coneixement d'electrònica, electricitat, teoria de circuits i màquines elèctriques.

CT7. (ENG) TERCERA LENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit, i en consonància amb les necessitats que indran els titulats i titulades.

Full-or-part-time: 4h 15m

Theory classes: 2h 30m

Practical classes: 1h 45m

Direct current machine

Description:

Study of the direct current machine. Calculation of the working point. Power balance.

> Separately excited machine

- Working as a motor

* Speed regulation

* Study of the starting point

- Working as a generator

* 4 quadrants work

> Series excited machine with DC supply

- Working as a motor

* Speed regulation

* Study of the starting point

> Series excited machine with AC supply: Universal motor

Related competencies :

CGGTI 4. (ENG) Capacitat pe resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria Industrial.

CEGTI 9. (ENG) Coneixement d'electrònica, electricitat, teoria de circuits i màquines elèctriques.

CT7. (ENG) TERCERA LENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit, i en consonància amb les necessitats que indran els titulats i titulades.

CBGTI3. (ENG) Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i intepretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloquin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

Full-or-part-time: 15h 30m

Theory classes: 12h 30m

Practical classes: 3h

Three-phase synchronous machine

Description:

Study of the three-phase synchronous machines. Calculation of the working point. Power balance.

- > Working as a motor
- Synchronous compensator
- > Working as a generator
- Power control

Study of the three-phase brushless synchronous machines. Calculation of the working point. Power balance.

Related competencies :

CGGTI 4. (ENG) Capacitat pe resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria Industrial.

CEGTI 9. (ENG) Coneixement d'electrònica, electricitat, teoria de circuits i màquines elèctriques.

CT7. (ENG) TERCERA LENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit, i en consonància amb les necessitats que indran els titulats i titulades.

CBGTI3. (ENG) Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i intepretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

Full-or-part-time: 11h

Theory classes: 10h

Practical classes: 1h

Three-phase induction machine

Description:

Study of the three-phase asynchronous machines. Working point calculation. Power balance.

- > Working as a motor
- Speed regulation
- Study of the starting point
- > Working as a generator

Related competencies :

CGGTI 4. (ENG) Capacitat pe resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria Industrial.

CEGTI 9. (ENG) Coneixement d'electrònica, electricitat, teoria de circuits i màquines elèctriques.

CT7. (ENG) TERCERA LENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit, i en consonància amb les necessitats que indran els titulats i titulades.

CBGTI3. (ENG) Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i intepretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

Full-or-part-time: 14h 15m

Theory classes: 12h 30m

Practical classes: 1h 45m

GRADING SYSTEM

The calculation of the grade is as follows:

For the ordinary evaluation:

Final grade = $0,15 \cdot \text{Nota avaluació laboratori} + 0,85 \cdot \text{Nota avaluació teoria}$

where

Nota avaluació laboratori = $0,5 \cdot \text{laboratori pràctiques tipus 1} + 0,5 \cdot \text{laboratori pràctiques tipus 2}$

Nota avaluació teoria = $0,3 \cdot \text{nota examen parcial} + 0,7 \cdot \text{nota examen final}$

The "pràctiques tipus 1" are the tasks done individually and the "pràctiques de tipus 2" are the ones done in group.

Observations lab grades:

- Punctuality will be required in attendance at laboratory classes so delays will be penalized with up to 2 points on the practical grade depending on the delay
- Delays in the delivery of individual tasks (in particular, the first laboratory task) will not be accepted, penalizing delays with up to 2 points on the task grade depending on the delay

For the retake:

Final grade = $\text{Mín}(5,0, \text{Reav2})$

where

Mín means "el valor mínim de"

Reav2 = Grade of the retake exam

During the course 2021-2022, if it is not possible to do the laboratory sessions due to the sanitary crisis of Covid19, the method for the calculation of the grades will be:

The same as previous but replacing the "Nota avaluació laboratori" by the following expression:

Nota avaluació laboratori = Nota pràctiques tipus 1

EXAMINATION RULES.

In the midterm exams, a single-sided sheet with the course formulae, calculator and pen can be brought.

In the final and retake exams, a double-sided sheet with the course formulae, calculator and pen can be brought.

BIBLIOGRAPHY

Basic:

- Fraile Mora, Jesús. Máquinas eléctricas. 8a ed. Madrid: Ibergarceta, 2016. ISBN 9788416228669.
- Fitzgerald, A.E. ; C.H. Kingsley ; S.D. Umans. Máquinas eléctricas. 6a ed. México: Mc Graw Hill, 2004. ISBN 970104052X.
- Fraile Mora, J. ; J. Fraile Ardanuy. Problemas de máquinas eléctricas. 2a ed. Madrid: Ibergarceta, 2015. ISBN 9788416228140.
- Sanjurjo, R. Fundamentos de máquinas eléctricas. Madrid: García-Maroto, 2015. ISBN 9788415793823.

Complementary:

- Boldea, I. ; Tutelea, L. Electric machines : steady state, transient and design with MATLAB. Boca Raton: CRC Press / Taylor & Francis Group, cop. 2010. ISBN 9781420055726.
- Gönen, T. Electric machines with MATLAB. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, cop. 2012. ISBN 9781439877999.
- Filizadeh, S. Electric motors and drives : principles, control, modelling and simulation [on line]. Boca Raton, FL: CRC Press, 2013 [Consultation : 03/02/2022]. Available on : <https://www-taylorfrancis-com/books/mono/10.1201/9781315169651/electric-machines-drives-shaahin-filizadeh>. ISBN 9781439858073.
- Kothari, D. P. ; Nagrath, I. J. Electric machines. New York: Mc Graw Hill, 2017. ISBN 9789352606405.



- Hughes, A. ; Drury, B. Electric motors and drives: fundamentals, types and applications. 5th ed. Oxford, United Kingdom: Newnes, an imprint of Elsevier, 2013. ISBN 9780080983325.

RESOURCES

Other resources:

Documents in ATENEA and class notes