



# Guia docent

## 220102 - EME - Electrotècnia i Màquines Elèctriques

Última modificació: 02/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa  
**Unitat que imparteix:** 709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 7.5      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Antoni Garcia Espinosa

**Altres:** Antoni Font Piera  
Jordi-Roger Riba Ruiz  
Jaume Saura Perisé

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Tenir els coneixements d'electromagnetisme corresponents a l'assignatura 220094 Ampliació de Física

### REQUISITS

---

Haver cursat l'assignatura 22099 Teoria de Circuits

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Específiques:**

CE25-GRETI. Capacitat per al càlcul, disseny i control de màquines elèctriques. (Mòdul de tecnologia específica)

CE10-INDUS. Coneixement i utilització dels principis de teoria de circuits i màquines elèctriques. (Mòdul comú a la branca industrial)

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Sessions presencials d'exposició de continguts, en les que es desenvolupen els conceptes teòrics de l'assignatura, complementant-los amb exemples aplicats per facilitar la seva comprensió.

Sessions presencials on el professorat resoldrà problemes per exercitar les tècniques de resolució i a on es farà èmfasi en l'aplicació al món industrial.

Sessions presencials de pràctiques on l'alumne manipularà instrumental de mesura industrial, transformadors i màquines elèctriques per adquirir el coneixement pràctic de l'assignatura.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

L'alumne ha de conèixer i familiaritzar-se amb els sistemes trifàsics, i entendre el funcionament i comportament de les màquines elèctriques rotatives i estàtiques.



## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	14,0	7.47
Hores aprenentatge autònom	112,5	60.00
Hores grup gran	47,0	25.07
Hores grup mitjà	14,0	7.47

**Dedicació total:** 187.5 h

## CONTINGUTS

### Sistemes Trifàsics

**Descripció:**

Introducció als sistemes trifàsics  
Connexió estrella  
Connexió triangle  
Circuits equilibrats i desequilibrats  
Potència activa, reactiva i aparent  
Correcció del factor de potència en una instal·lació

**Objectius específics:**

Conèixer els sistemes elèctrics trifàsics. Eficiència energètica. Estalvi d'energia

**Activitats vinculades:**

1, 2, 3 i 4

**Dedicació:** 51h

Grup gran/Teoria: 13h  
Grup mitjà/Pràctiques: 4h  
Grup petit/Laboratori: 4h  
Aprenentatge autònom: 30h

## Transformadors

### Descripció:

Transformador monofàsic de potència.  
Generalitats.  
Relació de transformació.  
Diagrama vectorial del transformador en buit, en curtcircuit i en càrrega.  
Reducció del primari al secundari i viceversa.  
Esquema equivalent  
Pèrdues del transformador.  
Potència i rendiment.  
Caiguda de tensió.  
Efecte Ferranti.  
Assaigs del transformador: assaig de buit i de curtcircuit.  
Connexió en paral·lel de transformadors.

Bancs de transformadors monofàsics  
Transformador de tres columnes.  
Transformador trifàsic en règim equilibrat.  
Harmònics en els corrents d'excitació, en els fluxos i en les tensions.  
Grups de connexió. Desfassaments.  
Connexió en paral·lel de transformadors trifàsics.

Autotransformadors.

Transformadors de mesura

### Objectius específics:

Conèixer el funcionament dels transformadors monofàsics i trifàsics. Optimització de l'ús dels transformadors.

### Activitats vinculades:

1, 2, 3, 4 i 5

### Dedicació: 76h

Grup gran/Teoria: 19h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 45h

## Màquina rotativa. Màquina d'inducció

### Descripció:

Constitució de les màquines elèctriques.  
Parell de gir de les màquines elèctriques  
Camp magnètic giratori.

### Màquina d'inducció:

Constitució física  
Principis de funcionament.  
Màquines multipolars.  
Velocitat síncrona, asíncrona i lliscament.  
Parell motor.  
Circuit equivalent.  
Corba Parell-Velocitat  
Flux de potències i pèrdues.  
Rendiment i factor de potència.  
Assaigs per determinar els paràmetres del circuit equivalent: assaig de buit i curtcircuit.  
Control escalar del motor d'inducció.

### Generador bobinat d'inducció doblement alimentat. Generadors eòlics:

Introducció i principi de funcionament.  
Circuit equivalent.  
Flux de potències, potència entregada a la xarxa.

### Objectius específics:

Conèixer el comportament de la màquina rotativa en general i la màquina d'inducció en particular, tant treballant com a motor o com a generador.

### Activitats vinculades:

1, 2, 3, 4 i 5

### Dedicació: 60h 30m

Grup gran/Teoria: 15h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 37h 30m



## ACTIVITATS

### CLASSES DE TEORIA

**Descripció:**

Preparació prèvia i posterior de les sessions de teoria i assistència a aquestes.

**Objectius específics:**

Adquirir els coneixements específics per a una correcta interpretació dels continguts.

Preparació per les sessions de problemes i pràctiques al laboratori.

Preparació per els examens de l'assignatura.

**Material:**

Apunts i presentacions a la plataforma Atenea.

Bibliografia de l'assignatura.

**Dedicació:** 105h

Grup gran/Teoria: 42h

Aprenentatge autònom: 63h

### CLASSES DE PROBLEMES

**Descripció:**

Preparació prèvia i posterior de les sessions de pràctiques i de problemes i assistència a aquestes.

**Objectius específics:**

Adquirir les habilitats necessàries per una correcta interpretació dels problemes de l'assignatura.

Preparació pels examens de l'assignatura.

**Material:**

Exercicis a la plataforma Atenea

Bibliografia de l'assignatura.

**Dedicació:** 35h

Grup mitjà/Pràctiques: 14h

Aprenentatge autònom: 21h

### PROVES D'AVALUACIÓ

**Descripció:**

Es realitzaran proves d'avaluació basades en la capacitat de resoldre problemes pràctics.

**Objectius específics:**

Ajudar a l'estudiant a adquirir els coneixements i competències previstos per l'assignatura i demostrar que els coneix i els domina.

Dotar al professor d'elements per avaluar i qualificar el grau de coneixements i de competències adquirides per l'estudiant.

**Material:**

Paper sense res escrit, bolígraf i calculadora.

**Lliurament:**

Realització de la prova i lliurament, si és el cas.

**Dedicació:** 12h 30m

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 7h 30m



## PRÀCTIQUES DE LABORATORI MÒDULS 1 I 2

**Descripció:**

Pràctiques de seguretat elèctrica en baixa tensió, sistemes trifàsics i transformadors monofàsics.

**Objectius específics:**

Aprendre a manipular instruments de mesura de variables elèctriques i fonts de tensió.

Adquirir habilitat en l'interpretació d'esquemes elèctrics i saber-los implementar a la pràctica.

Manipular correctament transformadors monofàsics de potència.

**Material:**

El material necessari es trobarà al laboratori. Els guions de pràctiques estan disponibles a Atenea.

**Lliurament:**

Informe de la pràctica de seguretat elèctrica conforme l'alumne ha entès i es compromet a seguir, el procediment correcte per la manipulació d'aparells elèctrics sotmesos a baixa tensió.

Informe de les pràctiques de sistemes trifàsics i transformadors monofàsics.

**Dedicació:** 15h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

## PRÀCTIQUES DE LABORATORI MÒDULS 2 I 3

**Descripció:**

Realització de una pràctica de transformadors trifàsics i de motors trifàsics d'inducció.

**Objectius específics:**

Aprendre a manipular correctament transformadors trifàsics i motors trifàsics d'inducció.

**Material:**

El material necessari es trobarà al laboratori. Els guions de pràctiques es trobaran a Atenea.

**Lliurament:**

Es lliuraran els informes respectius a aquestes dues pràctiques.

**Dedicació:** 20h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 12h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final de l'assignatura es calcularà tenint en compte la nota de les quatre activitats indicades:

Examen parcial: 30 %

Examen final: 50%

Pràctiques del mòdul 1: 10%

Pràctiques del mòdul 2: 10%

Tots aquells estudiants que suspenguin, vulguin millorar nota o no puguin assistir a l'examen parcial, tindran oportunitat d'examinar-se el mateix dia de l'examen final. Si les circumstàncies no fan viable que sigui el mateix dia de l'examen final, el professor responsable de l'assignatura proposarà, via la plataforma Atenea, que l'esmentat examen de recuperació es dugui a terme un altre dia, en horari de classe.

La nova nota de l'examen de recuperació substituirà l'antiga, només en el cas que sigui més alta.



## **NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.**

---

L'examen parcial i final es realitzarà de forma individual i per escrit.

Les sessions pràctiques es regiran per la normativa de seguretat del laboratori de màquines elèctriques i serà indispensable haver superat la primera pràctica relativa a la seguretat en instal·lacions de Baixa Tensió.

## **BIBLIOGRAFIA**

---

### **Bàsica:**

- Ras Oliva, E. Transformadores de potencia, de medida y de protección. 7ª ed. Barcelona: Marcombo, 1988. ISBN 8426706908.
- Fraile Mora, J. Máquina eléctricas. 8a ed. Madrid: Ibergarceta, 2016. ISBN 9788416228669.
- Alabern Morera, X.; Riba Ruiz J. R. Electrotecnia: problemas [en línia]. 2ª ed. Barcelona: Edicions UPC, 2006 [Consulta: 14/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36760>. ISBN 8483018691.