

# Guia docent

## 320024 - PEP - Processament Electrònic de Potència

Última modificació: 22/04/2021

**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 ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2021

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Joan Rocabert

**Altres:**

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Es considera més important avançar d'iniciar l'estudi d'aquesta assignatura, havent superat les matèries d'Ampliació de Circuits, Sistemes Elèctrics i Sistemes Electrònics ja que el coneixement és la base i el punt de partida de l'estudi i comprensió del procés electrònic de potència.

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

---

**Específiques:**

1. ELE: Coneixement sobre sistemes elèctrics de potencia i les seves aplicacions

**Transversals:**

2. APRENENTATGE 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.

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.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

- Sessions presencials d'exposició de continguts. En les que el professor exposarà els conceptes, guiarà el grup i proposarà treballs.
- Sessions presencials d'aplicació. En les que els estudiants presenten al professor (en grups de 4 persones) la resolució dels treballs proposats. Els estudiants que presentaran en cada sessió serà elegit pel professor.
- Treball autònom. En el que els estudiant assimilaran els conceptes plantejats, realitzarà els treballs proposats i prepararà les classes.
- Treball de grup. En el que els estudiants, en grups de 4 persones realitzaran les pràctiques, redactaran els informes i prepararan les sessions de defensa.



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Introduir als alumnes en l'anàlisi i disseny dels processadors electrònics de potència començant per una revisió dels dispositius utilitzats, continuat amb l'estudi de les configuracions bàsiques i finalitzant amb els de les aplicacions industrials més importants.

Conèixer el funcionament i característiques dels components electrònics i electromagnètics específicament utilitzats en els processos electrònics de potència.

Conèixer el funcionament i els sistemes de control dels processadors Electronics de potència més habituals (rectificadors, convertidors commutadors continua/continua i irreversibles) i la seva utilització en sistemes d'alimentació CC i de CA.

Concretament i amb les rectificacions descriptores que la caracteritzen, es pot considerar que constitueix un apropament al que tradicionalment s'anomenava electrònica de potència.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores grup mitjà           | 15,0  | 10.00       |
| Hores grup gran            | 30,0  | 20.00       |
| Hores grup petit           | 15,0  | 10.00       |
| Hores aprenentatge autònom | 90,0  | 60.00       |

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### TEMA 1. INTRODUCCIÓ

#### Descripció:

- Presentació de l'assignatura
- Introducció al processat electrònic de potència

Descripció del laboratori:

Pràctica P0.- Seguretat i normes en un laboratori de processat electrònic de potència.

#### Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

## TEMA 2. DISPOSITIUS SEMICONDUCTORS DE POTÈNCIA

### Descripció:

- Díodes de potència
- Rectificadores controladors de potència
- Interruptores de potència
- Pèrdues en interruptores de potència
- Tecnologia de interruptores de potència
- Circuits de disparo

Descripció laboratori:

Practica P1.- Commutació d'interruptores de potencia

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

## TEMA 3. RECTIFICADORES DE DÍODES

### Descripció:

- Rectificadors de mitja ona
- Rectificadors d'ona completa
- Connexió sèrie i paral·lel de rectificadors

Descripció del laboratori:

Practica P2.- Rectificador con díodes

**Dedicació:** 10h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

## TEMA 4. RECTIFICADORES CONTROLADORS

### Descripció:

- Rectificadores d'onda completa
- Disparo simètric i asimètric
- Control d'accionaments mitjançant ponts rectificadors
- Ús de rectificadores controlats en sistemes de transmissió DC

Descripció del laboratori:

Practica P3.- Rectificadores con tiristors

**Dedicació:** 10h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

## TEMA 5. CONVERTIDORES COMMUTADORS DC-DC

### Descripció:

- Conceptes bàsics de convertidores commutadors
- Convertidor DC-DC reductor
- Convertidor DC-DC elevador
- Convertidor DC-DC elevadors.reductor
- Convertidores de Cúk i SEPIC
- Convertidores con aïllament galvànic
- Convertidor DC-DC en pont completo
- Principals aplicacions

Descripció del laboratori:

Practica P4.- Convertidor DC-DC.

**Dedicació:** 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Grup petit/Laboratori: 4h

## TEMA 6. CONVERTIDORES COMMUTADORS DC-AC

### Descripció:

- Conceptes bàsics de modulació PWM sinusoidal
- Inversor monofàsic en pont completo
- Inversor trifàsic en pont complet
- Estudio d'esquemes de modulació (ZSS-PWM, SVM, DPWM)
- Breu introducció als convertidores multinivell i resonants
- Aplicacions dels inversors commutadors DC-AC

Descripció del laboratori:

Practica P5.- Convertidor DC-AC

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Primer parcial - 35 %

Segon parcial - 35 %

Treball més Laboratori - 30 %

Com a mecanisme de reconducció dels resultats poc satisfactoris del primer parcial es realitzarà durant el transcurs del segon parcial una prova adicional de recuperació. A aquesta es podran presentar tots els estudiants amb una nota inferior a 5.00 en el resultat del primer parcial. La nota obtinguda per l'aplicació de la reconducció substituirà a la qualificació inicial sempre i quan sigui superior.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació, la qualificació de l'examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.



## BIBLIOGRAFIA

---

### **Bàsica:**

- Mohan, Ned. Power electronics: converters, applications, and design. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 2003. ISBN 0471226939.

### **Complementària:**

- Barrado A., Lázaro A. Problemas de electrónica de potencia. Madrid: Prentice Hall, 2007. ISBN 9788420546520.
- Hart, Daniel W. Electrónica de potencia. Madrid: Prentice Hall, 2001. ISBN 8420531790.
- Holmes, D. Grahame. Pulse width modulation for power converters: principles and practice. Hoboken: IEEE Press series on power engineering, 2003. ISBN 0471208140.
- Bose, Bimal K. Power electronics and motor drives: recent advances and trends. Oxford: Academic, 2006. ISBN 0120884054.
- Blaabjerg, Frede; Kazmierkowski, Marian P.; Krishnan, Ramu. Control in power electronics: selected problems [en línia]. Amsterdam: Academic Press, 2002 [Consulta: 06/05/2020]. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780124027725>. ISBN 0124027725.
- Erickson, Robert W. Fundamentals of power electronics. 2nd ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. ISBN 0792372700.