



# Guia docent

## 320023 - CEER - Centrals Elèctriques i Energies Renovables

Última modificació: 29/06/2023

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

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2023      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Jaume Saura

**Altres:** Iñaki Candela.  
Raush Alviach, Gustavo Adolfo

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

---

#### Específiques:

1. ELE: Capacitat per al càlcul i disseny de línies elèctriques i transport d'energia elèctrica
2. ELE: Capacitat per al càlcul i disseny de màquines elèctriques
3. ELE: Capacitat per al càlcul i disseny d'instal·lacions elèctriques d'alta tensió

#### Transversals:

4. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
5. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 3: Tenir en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials de treball pràctic.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis o test.
- Preparació i realització d'activitats avaluable en grup.

En 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 facilitar-ne la seva comprensió.

Les sessions de treball pràctic a l'aula seran:

- a) Sessions en les que el professor guiarà als estudiants en l'anàlisi i la resolució de problemes aplicant tècniques, conceptes i resultats teòrics. (80%)
- b) Sessions de presentació de treballs realitzats en grup per part dels estudiants. (20%)

Els estudiants, de forma autònoma hauran d'estudiar per tal d'assimilar i retenir els conceptes, resoldre els exercicis proposats ja sigui manualment o amb l'ajut de l'ordinador. També en sessions programades tipus Test en el campus digital per tal de veure'n l'evolució i com assoleixen els coneixements, vocabulari propi específic de centrals, conceptes de física aplicats a les centrals.

Els estudiants elaboraran treballs en grups reduïts que presentaran a ATENEA per ser AVALUAT.  
Hi ha classes de Fluids i materials a ATENEA que s'utilitzara el Castellà com a llengua principal



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Donar a conèixer les diferents fonts energètiques al nostre abast, les que s'estan utilitzant en la nostra era, el principi de funcionament de cada una d'elles, com en les centrals convertim aquesta energia en energia elèctrica, tenir nocions de les seves dimensions de potència, conèixer els elements principals de les centrals, distingir entre macro i micro centrals. Saber dimensionar sistemes fotovoltaics, saber escollir un aerogenerador, un alternador, així com saber de la forma d'excitació, de la regulació i el control de les centrals descrites.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### TEMA 1. CENTRALS HIDROELÈCTRIQUES.

#### Descripció:

- Descripció d'una central hidràulica.
- Captació, Preses i Forçada.
- Turbines, aprofitament hidràulic.
- Alternadors. Sistemes hidràulics, coixinets i rodaments.
- Dinamo excitació.
- Valors de generació. Transformació, protecció i control, Elevació i distribució.
- Centrals de Bombeig
- Minicentrals hidroelèctriques.
- Parque hidroelèctric Espanyol.
- Sistemes de Corrent Alterna, Mesura i Càlculs
- Balanç de potències, Pèrdues i Rendiment

#### Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 12h



## TEMA 2. CENTRALS TERMOELÈCTRICA.

### Descripció:

- Descripció d'una central termoelèctrica.
- Funcionament, cicles de treball.
- El Parque Termoelèctric Espanyol.
- Centrals de Carbó existents.
- Centrals de Fueloil.
- Centrals de cogeneració.
- Centrals de Biomassa
- Centrals incineradores de residus sòlits urbans. RSU

### Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h  
Grup mitjà/Pràctiques: 2h  
Grup petit/Laboratori: 2h  
Aprentatge autònom: 12h

## TEMA 3. CENTRALS NUCLEARS

### Descripció:

- Fissió nuclear.
- Components d'una central: Combustible, moderador i barres de control, el refrigerant l'edifici de contenció.
- Reactors nuclears.
- Funcionament d'una central nuclear. Seguretat.
- Majors centrals nuclears a Espanya.

### Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h  
Grup mitjà/Pràctiques: 1h  
Grup petit/Laboratori: 1h  
Aprentatge autònom: 6h

## TEMA 4. ENERGIA FOTOVOLTAICA.

### Descripció:

- El Sol, coordenades, posició, trigonometria esfèrica.
- Radiació solar.
- Cèl·lula solar, panell.
- Instal·lacions autònomes
- Instal·lacions connectades a xarxa.
- Centrals Solar.

### Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h  
Grup mitjà/Pràctiques: 3h  
Grup petit/Laboratori: 3h  
Aprentatge autònom: 18h



## TEMA 5. ENERGIA EÒLICA.

### Descripció:

- El vent: Valors migs, turbulències, distribució de velocitats. Valors extrems, Estel·la.
- Aerogeneradors.
- Regulació i control, modes d'operació.
- Qualitat de l'energia de l'aerogenerador.
- Parque Eòlic.
- Majors instal·lacions a Espanya.

### Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 24h

## TEMA 6. GENERADORS I EXCITACIÓ.

### Descripció:

- Diagrama vectorial de corrents i potències.
- Sistemes d'excitació
- Excitatrius de corrent continu.
- Excitacions amb rectificació.
- Excitació sense escombretes.
- Control del sistema: freqüència i tensió.
- Programació de la generació, cobertura de la demanda de carga.

### Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

## TEMA 7. CONCEPTES GENERALS SOBRE GENERACIÓ

### Descripció:

- Energia i societat. Recursos energètics, energia primària.
- Evolució històrica de la generació d'energia elèctrica.
- Problemàtica mediambiental en la generació d'energia elèctrica.
- El mercat de producció, oferta i demanda, l'operador del mercat.
- Marc legislatiu.

### Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

- 1er examen, pes: 40%
- 2on examen, pes: 40%
- Treballs presentats: 20%

Els resultats poc satisfactoris de 1er examen parcial, es podran reconduir mitjançant una prova escrita a realitzar-se durant l'horari de classe. Aquesta prova hi poden accedir tots els estudiants matriculats. La qualificació de la prova amb qualificació de 0 i 10. 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:

- Manwell, J. F; McGowan, J. G; Rogers, A. L. Wind energy explained: theory, design and application [en línia]. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2010 [Consulta: 08/03/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=589269>. ISBN 9780470015001.
- Ardul, Germán [et al.]. Modelling and controlling hydropower plants [en línia]. London: Springer, 2012 [Consulta: 20/09/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-1-4471-2291-3>. ISBN 9781447122906.
- Mataix, Claudio. Turbomáquinas térmicas: turbinas de vapor, turbinas de gas, turbocompresores. Madrid: Dossat 2000, 1998. ISBN 842370727X.
- Haywood, Richard Wilson. Análisis termodinámico de plantas eléctricas : en unidades SI. México: Limusa, 1986. ISBN 9681817729.
- Juana Sardón, José María de [et al.]. Energías renovables para el desarrollo. Madrid: ITES-Paraninfo, 2002. ISBN 8428328072.
- Rodríguez Amenedo, J. L. [et al.]. Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica. Alcorcón: Rueda, 2003. ISBN 8472071391.
- Castañer Muñoz, Luis. Modelling photovoltaic systems: using PSpice. Chichester: John Wiley & Sons, 2002. ISBN 0470845287.
- Mataix, Claudio. Turbomáquinas hidráulicas: turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores. Madrid: Editorial ICAI, 1975. ISBN 8460066622.

### Complementària:

- Agüera Soriano, José. Termodinámica lógica y motores térmicos. 6a ed. Madrid: Ciencia 3, 1999. ISBN 8486204984.
- Orille Fernández, Ángel L.. Centrales eléctricas, vol. 1. Barcelona: UPC, 1996. ISBN 8489636508.
- Orille Fernández, Ángel L. Centrales eléctricas, vol. 2. 2a ed. Barcelona: UPC, 1996. ISBN 8489636516.
- Barrero, Fermín. Sistemas de energía eléctrica. Madrid: Thomson, 2004. ISBN 8479322835.
- UNESA. Centrales eléctricas. Madrid: UNESA, 1998.
- Hernández González, Cayetano [et al.]. Manual de minicentrales hidroeléctricas. Madrid: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 1996. ISBN 8480364122.