

## Guia docent

### 330094 - RE - Recursos Energètics

Última modificació: 04/05/2023

**Unitat responsable:** Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa  
**Unitat que imparteix:** 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.  
709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES TIC (Pla 2010). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA MINERA (Pla 2016). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA DE RECURSOS MINERALS I EL SEU RECICLATGE (Pla 2021). (Assignatura optativa).

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

#### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Cunill Solà, Jordi

**Altres:** Felipe Blanch, Jose Juan De

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

##### Específiques:

1. Comprensió de la problemàtica de l'energia i la seva transformació. Comprensió i domini de les diferents tecnologies adaptades als diferents recursos energètics d'origen renovable.

##### Transversals:

2. 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.
3. APRENTATGE 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.
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.

#### METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de dues hores de teoria a la setmana en classes presencials a l'aula (grups grans), amb classes magistrals amb recolzament audiovisual, i de dues hores setmana de grup petit, dedicades a pràctiques de laboratori i problemes d'aplicacions. Avaluació continua i proves escrites de teoria i problemes.

#### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura l'estudiant/ta ha de ser capaç:

- Conèixer, comprendre la problemàtica de l'energia i dels recursos energètics.
- Conèixer i comprendre les tecnologies relacionades amb les energies renovables (geotèrmica, eòlica, solar tèrmica i fotovoltaica, hidràulica i de la biomassa).
- Tenir coneixements teòrics i aplicats d'alguns sistemes de generació elèctrica amb energies renovables.
- Elaborar informes tècnics i resolució de problemes d'aplicació tècnica.

## HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Títol del contingut 1 (part del DEE): CONCEPTES GENERALS DE LES ENERGIES RENOVABLES I EL SISTEMA ELÈCTRIC DE POTÈNCIA

#### Descripció:

1. Introducció. Ressenya històrica de l'evolució de l'electricitat.
2. Sistema elèctric de potència. La xarxa elèctrica. Nivells de tensió.
3. Energies renovables i no renovables.
4. Introducció als tipus de centrals generadores d'electricitat.
5. Impacte ambiental de la producció i transport de l'energia elèctrica.
6. Corbes de demanda d'energia elèctrica. Gestió i programació de la generació.

#### Activitats vinculades:

Prova d'avaluació continua (Activitat 1).

#### Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

### Títol del contingut 2 (part del DEE): FONTS D'ENERGIA RENOVABLE. GENERALITATS I SOLAR FOTOVOLTAICA.

#### Descripció:

1. Introducció. Energia i impacte ambiental.
2. Energies renovables i desenvolupament sostenible.
3. Generalitats sobre l'energia solar: El Sol, la radiació, hora solar pic, classificació dels sistemes solars tèrmics i fotovoltaics (FV).
4. Sistemes fotovoltaics: Cèl·lula FV. Corbes corrent - tensió. Equacions i circuit equivalent. Tecnologies i rendiments de les cèl·lules. Els panells FV. Elements i característiques elèctriques. Associació de panells.
5. Instal·lacions Fotovoltaïques. Instal·lacions aïllades. Esquemes bàsics. Sistemes híbrids. Instal·lacions connectades a xarxa.
6. Centrals fotovoltaïques amb seguiment solar. Avantatges i inconvenients de l'ESFV.

#### Activitats vinculades:

Prova d'avaluació continua (Activitat 1).

#### Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

### Títol del contingut 3 (part del DEE): GENERACIÓ HIDROELÈCTRICA

**Descripció:**

1. Introducció. Definicions i funcionament bàsic.
2. Classificació de les centrals hidràuliques.
3. Elements d'una central hidràulica. Configuracions típiques. Tipus de preses.
4. Turbines hidràuliques: Francis, Pelton, Kaplan i altres.
5. Centrals de bombeig. Centrals mareomotrius.
6. Exemples d'instal·lacions hidroelèctriques existents.
7. Avantatges i inconvenients.

**Activitats vinculades:**

Prova d'avaluació continua (Activitat 1)

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

### Títol del contingut 4 (part del DEMIT): L'ENERGIA SOLAR TÈRMICA

**Descripció:**

Energia solar directa: tèrmica.

**Objectius específics:**

Comprensió, anàlisi de l'energia solar directa tèrmica.

**Activitats vinculades:**

Prova d'avaluació continua (Activitat 2).

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

### Títol del contingut 5 (part del DEMIT): ENERGIES DE LA BIOMASSA

**Descripció:**

Energia de la biomassa.

**Objectius específics:**

Comprensió, anàlisi de l'energia de la biomassa.

**Activitats vinculades:**

Prova d'avaluació continua (Activitat 2).

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

#### Títol del contingut 6 (part del DEMIT): ENERGIA EÒLICA

**Descripció:****1. SITUACIÓ EÓLICA**

- Situació Actual.
- Les Limitacions en la Operativa del Mercat.
- Evolució futura, informes de AEE.
- Marc Regulador.

**2. TECNOLOGIA****3. MEDI AMBIENT, IMPACTE AMBIENTAL****4. ECONOMIA****Activitats vinculades:**

Prova d'avaluació continua (Activitat 3).

**Dedicació:** 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

#### Títol del contingut 7 (part del DEMIT): ENERGIA GEOTÈRMICA

**Descripció:****1. INTRODUCCIÓ****2. NATURA DELS RECURSOS GEOTÈRMICS****3. DEFINICIÓ I CLASSIFICACIÓ****4. FASES DE DESENVOLUPAMENT D'UN PROJECTE GEOTÈRMIC****5. UTILITZACIÓ DELS RECURSOS GEOTÈRMICS****6. IMPACTE AMBIENTAL****7. PRESENT I FUTUR****Activitats vinculades:**

Prova d'avaluació continua (Activitat 3).

**Dedicació:** 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

## ACTIVITATS

### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 1: PROVA D'AVALUACIÓ CONTINUA (PART DEE)

**Descripció:**

Realització d'una prova escrita amb una part tipus test i amb la possibilitat d'incloure problemes d'aplicació dels temes corresponents. Realització d'algun treball teòric o pràctic relacionat directament amb els continguts prèviament estudiats.

**Objectius específics:**

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi i resolució de problemes.

Comunicació escrita.

Aprenentatge autònom.

**Material:**

Cap per la part teòrica, formulari (un full A4) per la part de problemes (si és el cas).

**Lliurament:**

100 % de la nota final de la part del DEE.

**Dedicació:** 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 2: PROVA D'AVALUACIÓ CONTINUA (PART DEMIT)

**Descripció:**

Realització d'un test sobre la teoria del tema corresponent.

**Objectius específics:**

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi i resolució de problemes.

Comunicació escrita.

Aprenentatge autònom.

**Material:**

Test al Campus digital.

**Lliurament:**

100 % de la nota final de la part del DEMIT.

**Dedicació:** 5h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 3h 30m

### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 3: PROVA D'AVALUACIÓ CONTINUA (PART DEMIT)

**Descripció:**

Treball dirigit i defensa oral conjuntament amb una part d'exàmens.

**Objectius específics:**

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi i resolució de problemes.

Comunicació escrita.

Aprenentatge autònom.

**Material:**

Internet i bibliografia.

**Lliurament:**

50 % del treball pràctic (informe i exposició a part iguals) i 50 % amb la part d'exàmens. Tot plegat serà el 100 % de la nota final de la part del DEMIT.

**Dedicació:** 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'assignatura constarà de dues parts corresponents als departaments que s'indiquen tot seguit, amb el percentatge de temps d'impartició establert:

Part del DEE 50% i part del DEMIT 50 %.

L'avaluació de cada part serà per separat i podrà ser mitjançant avaluació continua o proves parcials de teoria, test o problemes.

Nota final de la assignatura:  $NF = 0,5 \times Nee + 0,5 \times Nemit$

Reavaluació:

Poden accedir al procés de reavaluació els alumnes que hagin obtingut la qualificació de 'suspens' en el període ordinari d'avaluació.

La nota obtinguda en la prova del dia de la reavaluació substituirà la nota de l'examen final de l'assignatura.

El resultat de la reavaluació és una qualificació que substitueix la nota obtinguda en el procés ordinari d'avaluació que, en qualsevol cas, serà com a màxim un 'aprobat' 5.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els estudiants ha de seguir les indicacions i els terminis de lliurament que s'indiquin en el campus digital.

Les activitats no presentades es consideraran un "0".

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Llopis Trillo, G.; Rodrigo Angulo, V. Guía de la energía geotérmica [en línea]. Madrid: Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, 2008 [Consulta: 11/11/2020]. Disponible a: <https://www.fenercom.com/publicacion/guia-de-la-energia-geotermica-2008/>.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Manual de geotermia [en línea]. Madrid: IDAE, 2008 [Consulta: 23/06/2021]. Disponible a: <https://www.idae.es/publicaciones/manual-de-geotermia-reimpresion>. ISBN 9788496680357.
- Quaschnig, V. Understanding renewable energy systems [en línea]. London: Earthscan, 2005 [Consulta: 13/06/2022]. Disponible a: <https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.4324/9781315769431/understanding-renewable-energy-systems-volker-quaschnig>. ISBN 1844071286.
- García Garrido, S. Ingeniería de centrales termosolares CCP: estado del arte en tecnología termosolar. Madrid: Renovetec, 2010. ISBN 9788461441839.
- Fernández Salgado, J. M. Guía completa de la energía solar térmica y termoeléctrica: (adaptada al Código Técnico de la Edificación y al nuevo RITE). Madrid: AMV Ediciones, 2010. ISBN 9788496709577.
- Felipe Blanch, J. J.; López Martínez, J. A. Sistemas solares térmicos de baja temperatura [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 1999 [Consulta: 12/11/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36409>. ISBN 8483013428.
- Talayero Navales, A. P.; Telmo Martínez, E., coords. Energías renovables: energía eólica. Zaragoza: Pressas Universitarias de Zaragoza, 2008. ISBN 9788492521210.

### Complementària:

- Hernández González, C., i altres. Manual de minicentrales hidroeléctricas. Madrid: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 1996. ISBN 8480364122.
- El-Sharkawi, M. A. Electric energy: an introduction. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2009. ISBN 9781420062199.
- Pareja Aparicio, M. Energía solar fotovoltaica: cálculo de una instalación aislada. 2ª ed. Barcelona: Marcombo, 2010.
- Villarrubia López, M. Energía eólica. Barcelona: CEAC, 2004. ISBN 9788432910623.
- Fernández Salgado, J. M. Guía completa de la energía eólica. Madrid: A. Madrid Vicente, 2011. ISBN 9788496709669.
- Perales Benito, Tomás. Instalaciones geotérmicas. Las Rozas: Creaciones Copyright, 2012. ISBN 9788415270270.

## RECURSOS

---

### Material audiovisual:

- Presentacions al campus digital

### Altres recursos:

- Apunts als campus digital.