

**ESCOLA UNIVERSITÀRIA D'ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA**

**ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL. Especialitat en Química Industrial**



Escola Universitària d'Enginyeria  
Tècnica Industrial de Barcelona  
Consorci Escola Industrial de Barcelona  
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

*Fitxa de descripció d'assignatura*



|                     |  |                |                  |
|---------------------|--|----------------|------------------|
| <b>Assignatura:</b> | <b>Tècniques de Transformació i Utilització de l'Energia</b> | <b>Sigles:</b> | <b>TTUE</b>      |
|                     |  | <b>Codi:</b>   | <b>29745</b>     |
|                     |  | <b>Versió:</b> | <b>2008-2009</b> |

|                      |          |  |            |  |          |
|----------------------|----------|--|------------|--|----------|
| <b>Tipus:</b>        | Optativa | <b>Crèdits totals ECTS:</b>            | <b>4,8</b> | <b>Hores/setmana totals:</b>                 | <b>4</b> |
| <b>Idioma:</b>       | Català   | <b>Crèdits presencials Teoria:</b>     | 2,25       | <b>Hores/setmana presencials Teoria:</b>     | 1,5      |
| <b>Hores/Cr.</b>     | 26,6     | <b>Crèdits presencials Problemes:</b>  | 2,25       | <b>Hores/setmana presencials Problemes:</b>  | 1,5      |
| <b>Quadrimestre:</b> |          | <b>Crèdits presencials Laboratori:</b> | 0,75       | <b>Hores/setmana presencials Laboratori:</b> | 0,5      |
| <b>Nivell:</b>       | Grau     | <b>Crèdits no presencials:</b>         | 0,75       | <b>Hores/setmana no presencials:</b>         | 0,5      |

**Àrees de coneixement(BOE):** ....

**Descriptors (BOE):** ....

**Coordinador:** Roberto Villafàfila  
Professors: R. Oliver, A. Calvet, J. Llorca, M. Roman, M. Llorens

**Prerrequisits:**

**Correquisits:**

**Objectius generals:** En aquesta assignatura es tracta de donar a conèixer a l'estudiant els conceptes fonamentals relacionats amb la utilització i l'obtenció de l'energia.

**Objectius específics de cada tema:**

**Part 1** Combustió. Malgrat els problemes mediambientals els combustibles d'origen fòssil són el recurs energètic més emprat. És important que l'alumne conegui la seva utilització i es familiaritzi amb els càlculs més senzills de la combustió, tant en el que fa referència al balanç de masses com d'energies.

**Part 2** Cicles de potència. Al finalitzar el tema el student serà capaç d'entendre els processos més habituals d'obtenció de potència: els motors de combustible, les turbines de gas i les centrals de vapor.

**Part 3** Refrigeració. La refrigeració és un dels sectors industrials relacionats amb l'energia més importants. Al finalitzar el tema el student serà capaç de comprendre els cicles i mètodes de la refrigeració industrial.

**Part 4** Energia elèctrica. L'energia elèctrica és el vector energètic més important. És fonamental que l'alumne en tingui un coneixement essencial.

**Part 5** Hidrogen. És una interessant alternativa no contaminant a la utilització dels combustibles d'origen fòssil i per tant pot obrir una perspectiva important a l'alumne.

**Objectius transversals:** Aquesta assignatura la cursen estudiants procedents de les quatre especialitats que s'imparteixen a l'escola. A cadascuna és dona una importància diferent i específica de l'energia. Aquesta assignatura, clarament transversal, permetrà que l'alumne tingui una visió global, independent de la seva especialitat sobre el tema energètic. El treball de no presencialitat i les pràctiques de laboratori afavoriran el treball en equip.

**Programa de Teoria:**

**Part 1 Combustió**

Mòdul 1. Combustibles. Combustibles fòssils: carbó, petroli, gas natural. Combustibles nuclears. Comburents. Productes de la combustió. Propietats dels combustibles. Definició de poder calorífic.

Mòdul 2. Reaccions químiques de la combustió. Tipus de combustions. Combustió completa. Balanç de masses. Balanç d'energia. Poder calorífic dels combustibles. Temperatura adiabàtica de la combustió.

Mòdul 3. La combustió incompleta. Combustió de Kissel. Combustió d'Ostwald.

**Part 2 Cicles de potència**

Mòdul 4. Cicles energètics. Principals tipus de motors tèrmics.

Mòdul 5. La turbina de gas. Cicle Brayton. Millora del cicle Brayton.

Mòdul 6. El motor de combustió. Cicle Otto. Cicle Diesel. Cicle Dual.

Mòdul 7. La central de vapor. Cicle de Rankine. Millora del rendiment: sangrats i reescalfaments. Cicle combinat.

### Part 3 Refrigeració

Mòdul 8. Cicles de refrigeració. Refrigerants. Normativa.

Mòdul 9. Refrigeració per compressió de vapor. Cicle simple. Multicompressió: cambres de flash, cascada.

Mòdul 10. Refrigeració per absorció. Cicles de NH<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O. Cicles de H<sub>2</sub>O-LiBr. Refrigeració solar.

### Part 4 Energia elèctrica

Mòdul 11. Centrals elèctriques hidràuliques, tèrmiques i nuclears. Altres formes de generació elèctrica.

Mòdul 12. Generadors elèctrics. Convertidors. Transport de l'energia.

### Part 5 Hidrogen

Mòdul 13. L'hidrogen com a vector energètic. Propietats. Emmagatzemant. Aplicacions.

Mòdul 14. Cel·les de combustible. Classificació. Descripció. Aplicacions.

### Pràctiques de Laboratori:

1. Es programaran visites a instal·lacions reals i/o pràctiques de laboratori corresponents a les temàtiques de les 5 parts de l'assignatura, algunes de forma virtual i altres als laboratoris de Màquines Elèctriques i de Mecànica de Fluids.

### Activitats No Presencials:

1. Els alumnes duran a terme un treball de no presencialitat dirigit pel coordinador de l'assignatura, sobre un tema a escollir d'una llista que es lliurarà als alumnes al començament del quadrimestre.

### Càrrega setmanal de l'estudiant en hores:

| Tipus activitat / Setmana | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | Total |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Teoria                    | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |     | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 28,5  |
| Pràctiques                | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 10    |
| Problemes                 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |     | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 28,5  |
| No presencial             | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 10    |
| Treball individual        | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 30    |
| Treball en grup           | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 30    |
| Proves orals o escrites   |     |     |     |     | 3   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 3     |
| Altres activitats         |     | 1   |     | 1   |     | 1   |     | 1   |     | 1   |     | 1   |     | 1   |     | 1   |     | 1   |     | 1   | 10    |
| <b>TOTAL</b>              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 150   |

**Metodologia docent:** La assignatura utilitza la metodologia expositiva en un 38 %, el treball individual en un 20 %, el treball en grups (cooperatius o no) en un 20 % y l'aprenentatge basat en projectes en un 22 % (o altres).

### Bibliografia Bàsica:

1. Miranda A. L., Oliver R. *La combustión*. Ediciones CEAC. Barcelona, 1996.
2. Moran M. J., Shapiro H. N. *Fundamentos de Termodinámica Técnica*. Editorial Reverté. Barcelona, 1993.
3. Rufes P., Miranda A. L. *Ciclos frigoríficos*. Ediciones CEAC. Barcelona, 2003.
4. Fraile, J. *Máquinas Eléctricas*. Ed. McGraw Hill. Madrid. 2003.
5. Aguer M., Miranda A. L. *El hidrógeno, fundamento de un futuro equilibrado*. Díaz de Santos. Madrid, 2004.
6. Bockris J. O'M, Reddy A. K. N. *Electroquímica moderna*. Editorial Reverté. Barcelona, 1989.

### Bibliografia Complementària:

1. Weedy, B. M. "Sistemas eléctricos de gran potencia". Ed. Reverté. 1978.
2. Miranda A. L., Rufes P. *Fluidos frigoríficos*. Ediciones CEAC. Barcelona, 2003.
3. Miranda A. L. *Turbinas de gas*. Ediciones CEAC. Barcelona, 1999.
4. Folch R. Capdevila I. *L'energia en l'horitzó del 2030*. ICAEN. Barcelona, 2005.

1. Weedy, B. M. "Sistemas eléctricos de gran potencia". Ed. Reverté. 1978.
2. Miranda A. L., Rufes P. *Fluidos frigoríficos*. Ediciones CEAC. Barcelona, 2003.
3. Miranda A. L. *Turbinas de gas*. Ediciones CEAC. Barcelona, 1999.
4. Folch R. Capdevila I. *L'energia en l'horitzó del 2030*. ICAEN. Barcelona, 2005.

|                             |       |                      |       |
|-----------------------------|-------|----------------------|-------|
| <b>Criteri d'avaluació:</b> |       |                      |       |
| Controls parcials:          | 37,5% | Exercicis/problemes: | %     |
|                             |       | Últim control:       | 37,5% |