

	<b>ENSENYAMENT D'ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL ESPECIALITAT EN MECÀNICA</b>		
	<b>ASSIGNATURA: PRODUCCIÓ DE L'ENERGIA TÈRMICA</b>		
	<b>PROFESSOR/A RESPONSABLE: INGRID MARTORELL BOADA</b>		
	<b>CURS: 3er</b>	<b>CRÈDITS: 6</b>	<b>TIPUS: Optativa</b>

### 1. OBJECTIUS

En aquesta assignatura s'estudien les diferents formes de producció i transformació de l'energia. Es comença amb l'estudi de la combustió, i la classificació i definició dels combustibles. A continuació s'estudia la generació de vapor, el disseny de calderes, la distribució de vapor, i es descriuen els aspectes tècnics de la cogeneració. S'estudien les energies renovables amb la descripció de l'energia solar tèrmica i una introducció a l'energia solar fotovoltaica i a l'energia eòlica. Finalment es fa una breu introducció a l'emmagatzemament d'energia tèrmica.

### 2. ESTRUCTURA

Els 6 crèdits de l'assignatura es distribueixen de la següent manera:

- 3 crèdits de teoria
- 1,5 crèdits de problemes
- 1,5 crèdits de pràctiques

### 3. IDIOMA

Les classes s'impartiran en català

### 4. PROGRAMA

#### 1. ELS COMBUSTIBLES

- 1.1. Definició i classificació
- 1.2. Propietats dels combustibles
- 1.3. Emmagatzemament, transport i preparació dels combustibles
- 1.4. Normativa d'ús i emmagatzematge

#### 2. LA COMBUSTIÓ

- 2.1. Definició i tipus
- 2.2. Mecanisme general de les reaccions de combustió
- 2.3. La combustió completa
- 2.4. La combustió incompleta
- 2.5. Diagrames de combustió
- 2.6. Emissions: restriccions legals
- 2.7. Cremadors
- 2.8. Problemes de combustió

### 3. GENERACIÓ I DISTRIBUCIÓ DE VAPOR

3.1. Tipus de generadors de vapor

3.2. Calderes

3.3. Distribució de vapor

3.4. Problemes de vapor

### 4. COGENERACIÓ

4.1. Introducció

4.2. Cogeneració amb turbines de vapor

4.3. Turbines de gas

4.4. Cicle combinat: aplicació conjunta de turbines de gas i de vapor

4.5. Cogeneració amb motor alternatiu

4.6. Avantatges i inconvenients de la cogeneració

4.7. Termodinàmica de les plantes de cogeneració

### 5. ENERGIES RENOVABLES

5.1. Introducció a les energies renovables

5.2. Radiació solar

5.3. Energia solar tèrmica

5.4. Introducció a l'energia solar fotovoltaica

5.5. Introducció a l'energia eòlica

5.6. Introducció a l'energia geotèrmica

5.7. Problemes d'energies renovables

### 6. INTRODUCCIÓ A L'EMMAGATZEMAMENT D'ENERGIA TÈRMICA

6.1. Introducció

6.2. Tipus d'emmagatzemament d'energia

6.3. Futur de l'emmagatzemament d'energia tèrmica

## 5. MATERIALS DE L'ASSIGNATURA I PROGRAMARI

Apunts de Producció de l'energia tèrmica – Fred i calor industrial  
Quaderns de l'EPS

Apunts de Pràctiques - Fred i calor industrial  
Quaderns de l'EPS

## 6. BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia bàsica:

- L. Miranda, "La combustión", Ed. CEAC, 1996. ISBN: 8432965502
- "Combustibles y su combustión", Centro de Estudios de la Energía, 1983. ISBN: 8450092930
- "Generación de vapor", Centro de Estudios de la Energía, 1983. ISBN: 845009285X
- "Curso de vapor", Spirax-Sarco.
- C. D. Shield, "Calderas. Tipos, características y sus funciones", Ed. CECSA, 1973.
- J. M. Sala Lizarraga, "Cogeneración. Aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos", Ed. Servicio editorial Universidad País Vasco, 1994. ISBN: 84-7585-571-7
- IDAE, "Energía solar térmica", 1996. ISBN: 84-8036-416-5
- IDAE, "Energía solar fotovoltaica", 1996. ISBN: 84-8036-417-3
- IDAE, "Energía eólica", 1996. ISBN: 84-8036-413-0

### Bibliografia complementària:

- J. R. Kenneth Wark, "Termodinàmica", Ed. McGraw-Hill, 1991. ISBN: 0-07-068286-0
- CPCU (Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain), "Vapor de agua. Teoría y aplicaciones", Ed. Limusa, 1987. ISBN: 9681818075

- D. Gunn, R. Horton, "Industrial Boilers", 1989, Ed. Longman Scientific and Technical. ISBN: 0-582-02532-X
- M. Ortega Rodríguez, "Energías renovables", Ed. Paraninfo, 1999. ISBN: 84-283-2582-0

## 7. AVALUACIÓ

L'avaluació tindrà una part de teoria, que correspondrà a un 70% de la nota final de la primera convocatòria i estarà formada per la mitja dels dos exàmens realitzats durant el quadrimestre. La resta del 30% de la nota final serà un promig de les notes d'exercicis, problemes i pràctiques proposades al llarg del curs.

La segona convocatòria serà una prova que representarà el 70% de la nota final, el 30% restant serà el promig de les notes d'exercicis, problemes i pràctiques proposades al llarg del curs.

Els detalls de l'avaluació són:

**Exàmens: (70 % nota total)**

- Dos exàmens parcials obligatoris si es vol aprovar per parcials.
- Cada parcial compta un 50 % de la nota total d'exàmens que representa el 70% de la nota total de l'assignatura.
- La nota mínima de cada parcial per fer mitjana és de 3.0
- Hi haurà un examen final per als alumnes que no s'han presentat a un o als dos parcials o que han suspès l'assignatura per parcials.

**Pràctiques (15 % de la nota)**

- Les pràctiques són d'assistència OBLIGATÒRIA (es fan en un matí). Si no es pot venir, s'ha de portar un justificant.
- Es fan en GRUP i això vol dir que no he de distingir qui ha fet què.
- IMPORTANT: Hi ha una visita OBLIGATÒRIA a l'empresa Spirax Sarco. La visita dura tot el dia i sortirem a les 8 h de Lleida.
- Heu de presentar un únic informe amb totes les pràctiques.
  - Si no presenteu alguna de les pràctiques no podreu aprovar l'assignatura al juny encara que tingueu un 10 de les altres notes. En aquest cas, haureu de presentar l'informe de pràctiques al setembre.
  - L'informe s'ha de presentar el dia que acordem. Un retard en la presentació de l'informe implicarà una penalització de 0.5 punts/dia
  - L'informe ha de seguir unes normes de format, gramàtica i ortografia. Hi haurà penalitzacions si no es respecten aquests aspectes.

**Problemes (5% de la nota)**

- Assignació individual de problemes. Tindreu les assignacions penjades al Sakai.
- Els problemes els haureu de fer a la pissarra i els haureu d'explicar als vostres companys.
- Heu de lliurar el problema resolt en paper. Hi haurà penalització si el presenteu tard.
- Heu de tenir el problema preparat per al dia que fem problemes. No tinc perquè avisar-vos del dia que farem problemes. Calculeu que els problemes es fan sempre al final del capítol de teoria.

**Treball (10 % de la nota)**

- Haureu de fer un diagrama d'enginyeria
- El treball s'ha de fer en GRUP i a part de lliurar-lo en paper l'haureu d'exposar a classe.
- El treball s'entregarà el dia que acordem i haurà penalització de 0.5 punts/dia per retard.

- Al mes de maig, decidirem una data per fer el seguiment del treball. Aquest dia ens haureu de presentar el que tingueu fet.

IMPORTANT: Per aprovar, necessiteu un 5 com a nota final de l'assignatura.