

	<b>ENSENYAMENT D'ETIM</b>		
	<b>ASSIGNATURA: SISTEMES DE FRED I CLIMATITZACIÓ</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 els sistemes de producció de fred industrials, tal com el cicle de compressió de vapor i les bombes de calor, incloent les màquines d'absorció. Es descriuen les propietats dels fluids frigorífics i els components dels cicles de fred i les cambres frigorífiques. També s'estudien els conceptes bàsics pel condicionament d'aire amb una introducció a la psicrometria. Finalment, els principals components de les instal·lacions d'aire condicionat completen el temari.

### 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. MÀQUINES FRIGORÍFIQUES. EL CICLE DE COMPRESSIÓ DE VAPOR

- 1.1. Aplicacions de la refrigeració
- 1.2. Propietats de les substàncies pures. Superfícies d'estat
- 1.3. Producció de fred per compressió mecànica
- 1.4. Problemes de màquines frigorífiques

#### 2. ELS FLUIDS FRIGORÍGENS

- 2.1. Definició i classificació
- 2.2. Propietats dels fluids frigorífics
- 2.3. Impacte ambiental dels frigorífics

#### 3. SISTEMES DE REFRIGERACIÓ PER COMPRESSIÓ MULTI-ETAPA

- 3.1. Producció de fred per doble compressió
- 3.2. Màquines en cascada
- 3.3. Problemes de sistemes de refrigeració per compressió multi-etapa

#### 4. LA BOMBA DE CALOR

- 4.1. Descripció i classificació
- 4.2. Aplicacions de la bomba de calor

- 4.3. La bomba de calor per absorció
- 4.4. Caracterització d'una instal·lació frigorífica d'absorció
- 4.5. Problemes de bomba de calor

#### 5. PSICROMETRIA I CLIMATITZACIÓ

- 5.1. Introducció a la climatització. Aplicacions
- 5.2. Propietats de l'aire humit
- 5.3. Principals processos psicromètrics
- 5.4. Instal·lacions d'aire condicionat (sistema per aire)
- 5.5. Problemes de psicrometria i climatització

#### 6. CÀLCUL DE CÀRREGUES TÈRMiques

- 6.1. Introducció
- 6.2. Càrregues de refrigeració
- 6.3. Càrregues de calefacció
- 6.4. Problemes de càlcul de càrregues tèrmiques

#### 7. INSTAL·LACIONS DE CALEFACCIÓ I AIRE CONDICIONAT

- 7.1. Instal·lacions de calefacció
- 7.2. Instal·lacions d'aire condicionat
- 7.3. Instal·lacions de ventilació. Distribució d'aire

#### 8. CALEFACCIÓ I REFRESCAMENT AMB TERRA RADIANT

- 8.1. Superfícies radiants
- 8.2. Elements fonamentals de les instal·lacions de terra radiant
- 8.3. Tipus de circuits
- 8.4. Instal·lacions amb terra radiant segons el sistema de generació de calor
- 8.5. Càlcul i disseny de la instal·lació de terra radiant per calefacció
- 8.6. Instal·lacions de refrescament per terra radiant

### **5. MATERIALS DE L'ASSIGNATURA I PROGRAMARI**

Apunts de Sistemes de fred i climatització – Fred i calor industrial  
Quaderns de l'EPS

Problemes resolts de Sistemes de fred i climatització – Fred i calor industrial  
Quaderns de l'EPS

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

### **6. BIBLIOGRAFIA**

Bibliografia bàsica:

- P. J. Rapin, "Instalaciones Frigoríficas", 1986, Ed. Marcombo
- J. R. Dossat, "Principios de Refrigeración", 1985, Ed. CECSA. ISBN: 0-471-03550-5
- W. F. Stoecker, J. W. Jones, "Refrigeration and Air Conditioning", 1982, Ed. McGraw-Hill. ISBN: 0-07-061619-1
- Manual ASHRAE, "Refrigeración. Sistemas y Aplicaciones", 1990. ISBN: 84-7581-020-9
- W. P. Jones, "Air Conditioning Engineering", 1994, Ed. Arnold. ISBN: 0-340-55637-4
- Pohlman, « Manuel Technique du Froid », 1993, PYC Edition. ISBN: 2-85330-127-3

Bibliografia complementària:

- R. W. Greene, "Compresores. Selección, Uso y Mantenimiento", 1987, Ed. McGraw-Hill. ISBN: 0-07-024312-3
- H. Kirn, "La Bomba de Calor, Tomo 1: Fundamentos", 1983, Ed. El Instalador.

- R. Monasterio Larrinaga, "La Bomba de Calor", 1993, Ed. McGraw-Hill. ISBN: 84-481-0084-0
- R. Monasterio Larrinaga, "Compresión Mecánica del Vapor", 1993, Ed. McGraw-Hill. ISBN: 84-481-0083-2
- E. M Smith, "Thermal Design of Heat Exchangers", 1997.
- H. Martin, "Heat Exchangers", 1992, Ed. Hemisphere Publishing Corp. ISBN: 1-56032-119-9

## 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 de problemes, treballs 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 al juny per als alumnes que no s'han presentat a un o als dos parcials o que han suspès els parcials.

### Pràctiques (15 % de la nota final)

- 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.
- Heu de presentar un únic informe amb totes les pràctiques.
  - Si no presenteu alguna de les pràctiques no podreu aprovar l'assignatura.
  - 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 final)

- 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 final)

- 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.
- No es pot aprovar l'assignatura sense presentar el treball.

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