

FISA DISCIPLINEI

Echipamente Termice si Frigorifice

Titlul Disciplinei: *Echipamente Termice si Frigorifice*

Denumirea programului de master: Inginerie Chimica

Tipul programului de master: Master de Aprofundare,

Semestrul: 3

Titularul de disciplina: (nume, catedra, facultate)

Conf. dr. ing. POSTELNICESCU Paula, Conf. dr. ing. DANCIU Tiberiu Dinu,
Catedra de Inginerie Chimica, Facultatea de Chimie Aplicata si Stiinta Materialelor

Titularii aplicatiilor: Conf. dr. ing. POSTELNICESCU Paula, Conf. dr. ing. DANCIU Tiberiu Dinu

Numarul de ore curs: 2

Numarul de ore aplicatii: 1

Numarul de puncte de credit: 4

Preconditii: (discipline din Planul de invatamant de licenta sau din Planul propriu de invatamant al programului de master):

- Bazele ingineriei chimice
- Operatii unitare
- Termodinamica

1. OBIECTIVELE DISCIPLINEI

- **pentru curs:**

Formeaza competente si abilitati din sfera masinilor termice, a instalatiilor frigorifice, a racirii avansate si extreme, inclusiv prin metode neconventionale. Aceste cunostinte sunt extrem de utile si actuale, mai ales in conditiile in care industria chimica, biochimica si petrochimica sunt in continuare mari consumatoare de agenti termici si frigorifici, iar optimizarea continua a oricaror activitati ce implica poluanti responsabili cu incalzirea globala este de o stringenta actualitate. De asemenea, prin continut si abordare, cursul si

activitatile de aplicatii sunt menite sa stimuleze creativitatea si interesul studentilor, fiind totodata si un suport pentru aprofundarea unor cursuri avansate de inginerie de proces, cum ar fi Transferul Termic, Transferul de Masa, Proiectarea si Montajul Instalatiilor s.a.

- **pentru aplicatii:**

Prezinta metodele specifice ce servesc inginerului de proces in proiectarea, constructia si operarea masinilor de forta si frigorifice, fiind pus accentul pe abordarea moderna a ciclurilor de functionare (diagrame computerizate, aplicatii software de calcul ale randamentelor, exergie si energie).

2. COMPETENTE SPECIFICE (cu referire la competentele asigurate de programul de master din care face parte disciplina).

- Utilizarea vocabularului stiintific specific domeniului;
- Insusirea functionarii masinilor termice si frigorifice in vederea exploatarii acestora;
- Proiectarea si calculul unor noi cicluri pentru agenti frigorifici ecologici si masini moderne
- Utilizarea diagramelor de ardere a combustibililor;
- Dobandirea cunostintelor de baza in domeniul racirii medii, avansate si extreme (atat a metodelor clasice, cat si a celor neconventionale);
- Calculul utilizarii optimale a pompelor de caldura in instalatiile din industriile de proces

3. CONTINUTUL TEMATIC (SYLABUS)

a. Curs:

Capitolul	Continutul	Ore
1	Obiectivele disciplinei. Procese termodinamice fundamentale cu gaze si vapori. Relatii si reprezentari in diagrame entropice.	2
2	Instalatii termice de forta. Procese ciclice directe in instalatii de forta. Cicluri ideale si cicluri reale. Diagrame de ardere.	3
3	Racirea medie in industria chimica. Termodinamica proceselor de destindere. Efectul <i>Joule – Thomson</i> . Curba de inversie. Instalatie frigorifica ideala	3
4	Instalatii frigorifice cu compresie de gaze si vapori. Procese ciclice inverse. Coeficienti de performanta. Agenti frigorifici. Racirea in trepte cu agenti frigorifici diferiti. Ciclul <i>Joule</i> ideal.	8

5	Racirea termoelectrica. Efecte termoelectrice (<i>Seebeck, Peltier</i>). Ciclul termoelectric invers, ideal si real. Optimizarea geometrica a circuitului termoelectric invers real.	2
6	Criogenie. Cicluri si instalatii de lichefiere ale gazelor (<i>Pictet, Heylandt, Linde, Kapitza, Claude, Dewar</i>). Lichefierea hidrogenului si heliului. Lichefierea aerului si rectificarea aerului lichid.	6
7	Racirea avansata. Racirea prin efect magnetotermic. Demagnetizarea adiabata a substantelor paramagnetice. Realizarea ciclului de racire cu saruri paramagnetice.	2
8	Pompa de caldura. Recuperarea caldurii din deseurile termice.	2
	Total:	28

b. Aplicatii:

	Continutul	Ore
1.	Calcul de procese si cicluri in diagrame entropice	2
2.	Utilizarea pachetelor software specifice pentru calculul proceselor si ciclurilor directe si inverse	4
3.	Aplicatii de calcul la ciclurile directe si inverse (probleme, teme de casa, examinari)	4
4.	Calculul arderii combustibililor cu diagrame de ardere	2
5.	Calcul de optimizare energetica prin utilizarea pompelor de caldura	2
	Total:	14

4. EVALUAREA

a. Activitatile evaluate si ponderea fiecareia (conform Regulamentului studiilor de licenta):

- Activitate la curs (intrebari, implicare) 10% din nota finala
- Activitate individuala (referate, teme de casa) 20% din nota finala
- Activitate practica (atelier de calcul computerizat) 20% din nota finala
- Examen final (scris si oral – teorie + probleme) 50% din nota finala

b. Cerintele minimale pentru promovare

Predarea uneia din temele de casa, predarea unui referat, obtinerea a 50 % din punctajul total , obtinerea a 50 % din punctajul verificarii finale.

c. Calculul notei finale - prin rotunjirea punctajului final.

5. REPERE METODOLOGICE (modul de prezentare, materiale etc.).

In activitatea de predare vor fi utilizate prezentari power-point, precum si alte materiale sugestive (inclusiv aplicatii software specifice), care vor fi puse la dispozitia studentilor. Intregul proces didactic este interactiv.

6. BIBLIOGRAFIA

1. V.A.Kirillin, V.V.Sychev, A.E.Sheindlin, Engineering Thermodynamics, Mir Publishers, Moskow, 1976 (disponibila si in lb. romana, rusa, franceza).
2. V.V.Sicev, Sisteme termodinamice complexe (trad.lb.rusa), Ed. St. si Encicl., Buc.,1982.
3. C.Stamatescu,Tehnica frigului, Ed. Tehnica., Bucuresti, vol 1, 1972 (cap. 3).
4. C.Stamatescu si altii, Tehnica frigului, Ed. Tehnica., Bucuresti., vol 2, 1979.
5. C.Stamatescu si altii, Criogenie tehnica, Ed. Tehnica., Bucuresti,1982.
6. V.Radcenco, "Termodinamica tehnica si masini termice", E.D.P., Bucuresti,1976.
7. E.Danciu, G.Bozga, Bazele Ingineriei Chimice , IPB, Bucuresti, vol 2, 1985 (cap. 6).
8. V.Radcenco scl., Instalatii de pompe de caldura, Ed. Tehnica., Bucuresti,1985.
9. N.Leonachescu si altii, Probleme de termotehnica, E.D.P, Bucuresti,1977.
10. D.Stefanescu si altii, Transferul de caldura in tehnica. Culegere de probleme, Ed. Tehnica, Bucuresti.,1982.