



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „POLITEHNICA” din București
1.2 Facultatea	Energetică
1.3 Departamentul	Producere și Utilizare a Energiei
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Termoenergetica (TE)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)	Alimentări cu energie termică 2						
(en)	(Heat supply systems 2)						
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect							
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob ¹
2.8 Tipul disciplinei	S ²	2.9 Codul disciplinei	UPB.02.S.07.I.088				

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	3	3.3seminar/laborator/ proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator/ proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					5
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100 ³				
3.9 Numărul de credite	4 ⁴				

¹Obligatorie (Ob) / Opțională (Op) / Facultativă (F) – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală (F) / de domeniu (D) / de specialitate (S) / complementară (C) – Se va completa conform planului de învățământ.

³Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴Se va completa conform planului de învățământ.



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea următoarelor discipline: Termodinamica tehnică, echipamente și instalații termoelectrice
4.2 de rezultate ale învățării	• aplică cunoștințe specifice din termodinamica tehnică pentru realizarea calculelor termotehnice • aplică cunoștințe specifice din echipamente și instalații termoelectrice pentru alegerea și dimensionarea echipamentelor dintr-o centrală

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

6. Obiectiv general

5.1 Curs	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.
5.2 Seminar/Laborator/Proiect	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică

Curs – cunoașterea componentelor unui sistem de alimentare cu energie termică, a modului de funcționare a sistemului în ansamblu sau și a caracteristicilor tehnice ale fiecăreia dintre componente, modul de dimensionare a componentelor și modul în care acestea se comportă la sarcini parțiale, calculul indicatorilor de performanță de natură tehnică și economică, modul de reglare a cantității de energie termică livrate consumatorilor racordați la rețeaua termică, costurile de producere, transport și distribuție a energiei termice, cai de rentabilizare a activității de alimentare cu energie termică.

Aplicații – aprofundare cunoștințelor prezentate la curs, însușirea metodelor de calcul specifice.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Înțelegerea modului și complexității funcționării unui sistem de alimentare cu energie termică. • Înțelegerea modului de funcționare a sistemului în diverse situații pe parcursul anului, capacitatea de a analiza și a evalua un astfel de sistem și de a alege echipamentele corespunzătoare. • Dezvoltarea unor abilități de analiză și cercetare (documentare, studiul sau analiza unor soluții, elaborarea, prezentarea și susținerea unei soluții propuse).
Aptitudini	• analizează, elaborează și proiectează sisteme de alimentare cu căldură; • analizează, evaluează critic și optimizează funcționarea surselor de alimentare cu căldură și a sistemelor de transport și distribuție a energiei termice ; • rezolvă probleme imprevizibile care pot să apară în timpul funcționării sistemelor de alimentare cu căldură; • efectuează analize tehnice și economice ale proiectelor tehnice ce vizează sisteme centralizate de alimentare cu căldură, interpretează corect rezultatele și prezintă măsurile necesare, luând în considerare cerințele și constrângerile; • dezvoltă și implementează noi soluții, inovative, privind echiparea și funcționarea sistemelor de alimentare cu căldură, având în vedere creșterea eficienței energetice, utilizarea surselor regenerabile de energie, inclusiv prin recuperarea energiei din resurse energetice secundare.



Responsabilitate și autonomie	• folosește diverse metode și instrumente pentru a comunica informații din domeniul disciplinei în mod eficient, pentru a descrie activitățile și a comunica rezultatele lor unui public specializat și nespecializat în contexte naționale și internaționale și societății în general; • comunică și colaborează cu ceilalți colegi și cadrele didactice în desfășurarea activităților didactice; • ia decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a echipamentelor și stațiilor de epurare a apelor uzate; • se angajează independent în procesul de învățare pe tot parcursul vieții; • se informează, documentează și interpretează informații și date din domeniul disciplinei.
--------------------------------------	--

8. Metode de predare

Cursul este predat prin mijloace multimedia (prezentări în Power Point, însoțite de filme, animații, fotografii reprezentative, machete, precum și prin efectuarea demonstrațiilor și desenarea unor scheme). Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Studenții își pot lua notițe în timpul cursului, dar sunt încurajați să studieze și bibliografia prezentată.

Suportul de curs și bibliografia sunt puse la dispoziția studenților pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>.

Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, în timpul cursului, la neclaritățile legate de disciplină.

Suplimentar, atât cadrul didactic titular de curs, cât și cel de aplicații, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultații studenților în vederea evitării eventualelor rămânări în urmă. Orele de tutorat sunt postate în cadrul cursului, pe platforma Moodle.

În cadrul laboratorului, studenții lucrează în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere. Sisteme de alimentare cu energie termica. Sarcina termica a unui sistem de alimentare centralizata cu energie termica.	4
II	Tipuri de surse de producere a caldurii: centrale termice, centrale de cogenerare, centrale de trigenerare. Cicluri termodinamice pentru cogenerare: caracteristici, comparatii.	4
III	Echipamente energetice principale din componenta surselor de producere a caldurii: cazane, turbine cu abur, turbine cu gaze, motoare cu ardere interna. Caracteristici energetice generale si particulare.	4
IV	Scheme termice de principiu ale surselor de producere a caldurii.	4
V	Indici si indicatori energetici caracteristici surselor de producere a caldurii.	4
VI	Acumularea caldurii.	4
VII	Utilizarea surselor energetice regenerabile si a deseurilor pentru producerea caldurii.	4
VIII	Sistemele de retele termice.	4



IX	Sisteme de racordare a consumatorilor de caldura.	4
X	Functionarea sistemelor de alimentare cu caldura.	4
XI	Costurile de producere a energiei in cogenerare si trigenerare.	2
Total:		42

Bibliografie:

1. V. Athanasovici (coordonator), și. alții – Tratat de inginerie termică. Alimentări cu căldură. Cogenerare, Editura AGIR, București, 2010.
2. V. Athanasovici – Gestiunea energiei termice în industrie, Editura AGIR, București, 2015.
3. A. Leca, V. Mușatescu – Managementul energiei, Editura AGIR, București 2008.
4. R. Pătrașcu. C. Răducanu. I.S. Dumitrescu - Utilizarea Energiei, Editura BREN, București 2004.
5. *** Manualul inginerului termotehnician, vol III, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1986.
6. V. Athansovici – Utilizarea caldurii in industrie, Ed.Tehnica, Bucuresti, 1995.
7. C. Răducanu și al., Auditul energetic, Editura AGIR, București 2000.
8. I. Gh. Carabogdan și al., Bilanțuri energetice, Editura Tehnică, București 1986.
9. C. Răducanu, R. Pătrașcu și E. Minciuc, Bilanțuri termoeenergetice, Editura BREN, București 2004.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Alegerea solutiei optime de alimentare cu caldura a unui oras	2
	Determinarea necesarului de caldura pentru incalzire si prepararea apei calde de consum	
2.	Trasarea curbelor clasate	2
3.	Alegerea si dimensiunea echipamentelor principale	2
4.	Calculul indicatorilor tehnici	2
5.	Estimarea fluxului financiar	2
6.	Analiza financiara	2
7.	Concluzii	2
Total:		14

Bibliografie:

1. E. Minciuc și I.-S. Dumitrescu, *Alimentarea cu căldură a unui oraș. Îndrumar de proiect.* Editura Politehnica Press, București, 2016, ISBN 978-606-515-674-6, 67 pagini /
2. V. Athanasovici (coordonator), și. alții – Tratat de inginerie termică. Alimentări cu căldură. Cogenerare, Editura AGIR, București, 2010

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Curs – cunoasterea componentelor unui sistem de alimentare cu energie termica, a modului de functionare a sistemului in ansamblul sau si a caracteristicilor tehnice ale fiecareia dintre componente, modul de dimensionare a	Evaluare scrisă pe parcursul semestrului. Subiectele acoperă întreaga materie.	70 % 25 % Test 1 25 % Test 2 20 % Test final



	componentelor si modul in care acestea se comporta la sarcini partiale, calculul indicatorilor de performanta de natura tehnica si economica, modul de reglare a cantitatii de energie termica livrate consumatorilor racordati la rețeaua termica, costurile de producere, transport si distributie a energiei termice, cai de rentabilizare a activitatii de alimentare cu energie termica.		
10.5 Laborator	Cunoașterea etapelor de elaborare a unui proiect privind alimentare cu energie termică a unui consumator	Evaluare orală la finalul fiecărui modul de lucrări de laborator	30%
10.6 Condiții de promovare			
obținerea a minim 50 % din punctajul total (pentru nota 5)			

Data
completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Data avizării în
departament

Director de Departament Producere si Utilizare a Energiei
Conf. dr. ing. Vitor-Eduard Cenușă

Data aprobării
în Consiliul
Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Lăcrămioara Diana Robescu