FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie POLITEHNICA Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Facultatea de Energetică**
1.3 Departamentul	*Departamentul de Hidraulică, Maşini Hidraulice şi Ingineria Mediului (DHMHIM)*
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	*Energetică şi Ingineria Fluidelor*
1.6 Ciclul de studii universitare	Licenţă
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locaţia geografică de desfăşurare a studiilor	Bucureşti

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)			Echipamente şi instalaţii termice (Thermal Installations and Equipments)				
2.2 Titularul/ii activităţilor de curs							
2.3 Titularul/ii activităţilor de seminar / laborator / proiect							
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob[1]
2.8 Categoria formativă	D	2.9 Codul disciplinei		UPB.02.D.05.I.063			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învăţământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					43
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					
Tutorat					13
Examinări					13
Alte activităţi (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual					**69**
3.8 Total ore pe semestru					**125**[2]
3.9 Numărul de credite					**5**[3]

1 *Obligatorie (Ob) / Opţională (Op) / Facultativă (Fac) – Se va completa conform planului de învăţământ.*

2 *Se va calcula ţinând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvenţă la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învăţării.*

3 *Se va completa conform planului de învăţământ.*

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea următoarelor discipline: • Transfer de căldură și masă; • Bazele termodinamicii.
4.2 de rezultate ale învățării	• aplică cunoștințe specifice din transfer de căldură şi masă şi termodinamică • utilizează cunoștințe de bază de fizică

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.
5.2 de desfășurare a laboratorului / proiectului	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă instalaţii experimentale pentru studiul funcționării (individuale sau cuplate) a diferitelor tipuri de echipamente termice. • Proiectul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să asigure spaţiul minim necesar, conform cerinţelor normative ARACIS

6. Obiectiv general

Cursul prezintă principalele tipuri de echipemente şi instalaţii termice, elementele necesare realizării calculelor termice specifice şi principiile privind construcţia şi funcţionarea diferitelor tipuri de echipamente şi instalaţii termice.
Scopul **aplicaţiilor de laborator** constă în familiarizarea studenţilor cu studiul experimental al funcţionării schimbătoarelor de căldură.
Obiectivul **proiectului**constă în introducerea studenţilor în metodologia generală de calcul şi proiectare a unui recuperator de căldură.

7. Rezultatele învăţării

Cunoștințe	• **C02 –** Identifică, descrie, evaluează și analizează critic procesele și structura sistemelor energetice și riscurile asociate acestora.
Abilități	• **A01 –** Analizează și evaluează tehnici, metodologii, concepte pentru adaptarea la cerințele și provocările atât din mediul industrial cât și din cel academic. • **A05 –** Analizează documentații de funcționare, date de proiect și buletine de măsurători și adoptă măsuri pentru menținerea unui sistem energetic în parametri optimi de funcționare.
Responsabilitate și autonomie	• **RA05 –** Aplică strategiile de învățare și metodele cele mai potrivite în învățarea independentă pe tot parcursul vieții și în urmărirea evoluției științei și tehnologiei în domeniul ingineriei energetice. • **RA06 –** Efectuează căutări bibliografice în literatura de specialitate, consultă și folosește bazele de date științifice și alte surse de informare din domeniul ingineriei energetice.

8. Metode de predare

Cursul este predat prin mijloace multimedia (prezentări în Power Point, însoţite de filme, animaţii, fotografii reprezentative, machete, precum şi prin efectuarea demonstraţiilor şi desenarea unor scheme). Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noţiunilor parcurse la ultimul curs. Această disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării prin descoperire. Studenţii îşi pot lua notiţe în timpul cursului, dar sunt încurajaţi să studieze şi bibliografia prezentată. Suportul de curs şi bibliografia sunt puse la dispoziţia studenţilor pe Platforma Moodle UPB https://curs.upb.ro/.

Activităţile de la curs precum şi cele de proiect şi laborator sunt interactive, oferind posibilitatea studenţilor de a primi imediat răspuns, în timpul orelor, la neclarităţile legate de disciplină. Suplimentar, atât cadrul didactic titular de curs, cât şi cel de aplicaţii, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultaţii studenţilor în vederea evitării eventualelor rămâneri în urmă. Orele de tutorat sunt postate în cadrul cursului, pe platforma Moodle.

9. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
I	**Clasificarea schimbătoarelor de căldură** Funcţie de: modul de realizare al transferului de căldură, de tipul constructiv, de numărul de fluide, de starea de agregare a agenţilor termici, de compactitatea	2
	aparatului, de modul de realizare a curgerii, de destinaţie şi de material din care sunt realizate	
II	**Calculul termic al schimbătoarelor decăldură** Ecuaţiile de bază ale calculului termic; Coeficientul global de schimb de căldură; Diferenţa medie de temperatură; Tipuri de calcul termic al schimbătoarelor de căldură	6
III	**Schimbătoare de căldură cu ţevi si manta** Clasificarea constructivă; Particularităţile curgerii fluidelor în manta în prezenţa şicanelor; Calculul coeficientului de convecţie şi a pierderilor de presiune în manta	4
IV	**Schimbătoare de căldură cu plăci** Tipuri constructive de schimbătoare de căldură cu plăci; Dimensiuni şi parametri geometrici ai schimbătoarelor de căldură; Comparaţie între schimbătoarele de căldură cu plăci şi cele cu ţevi şi manta; Performanţele termohidraulice ale schimbătoarelor de căldură cu plăci; Particularităţile calculului termic pentru schimbătoarele de căldură cu plăci	2
V	**Schimbătoare de căldură în regimnestaţionar (boilere)** Boiler încălzit cu apă caldă; Boiler încălzit cu abur care condensează	2
VI	**Indici de calitate ai schimbătoarelor decăldură**	1
VII	**Recuperatoare şi regeneratoare de căldură** Definiţii. Clasificare. Consideraţii generale; Tipuri constructive reprezentative; Particularităţi ale calculului termic	4
VIII	**Instalaţii frigorifice** Clasificare; Scheme de principiu; Elemente generale de calcul	4

IX	**Instalaţii de uscare** Definiţii, Tipuri de instalaţii de uscare; Variaţia în timp a umidităţii, temperaturii şi vitezei de uscare; Parametrii aerului umed; Calculul instalţiilor de uscare convective	3
	Total:	**28**

Bibliografie:

1. Echipamente şi instalaţii termice – suport de curs format electronic (https://curs.upb.ro/2026/course/view.php?id=850) 2026-2027
2. Cristian Ţakiris, Termotehnica şi echipamente termice, Editura Pro Universitaria, 2022
3. R. Ghenţulescu, Staţii termice compacte – structuri de bază – bilanţuri termice reprezentative, Conspress, Bucureşti, 2019
4. Badea, A., Necula, H. ş.a. Echipamente şi Instalaţii Termice. Editura Tehnică, Bucureşti, 2003.
5. Badea, A., Necula, H. Schimbătoare de căldură. Editura AGIR, 2000.
6. Necula, H., Badea, A., Ionescu, C. Schimbătoare de căldură compacte. Editura AGIR, Bucureşti, 2006, 139 p.
7. Necula, H. Instalaţii frigorifice. Editura BREN, 2005.
8. Carabogdan, Gh., Badea, A. Instalaţii Termice Industriale. Editura Tehnică, Bucureşti, 1978.
9. Badea, A. Bazele transferului de căldură şi masă. Editura Academiei Române. Bucureşti, 2005, 226.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1.	Calculul diferitelor tipuri de schimbătoare de căldură	8
2.	Studiul experimental al schimbătoarelor de căldură cu plăci	2
3.	Studiul experimental al schimbătoarelor de căldură tubulare (ţevi şi manta / ţeavă în ţeavă)	2
4.	Studiul experimental al unui boiler acumulator încălzit cu apă caldă (regim nestaţionar)	2

Total: 14

Bibliografie:

1. Echipamente şi instalaţii termice – lucrari de laborator format electronic (https://curs.upb.ro/2026/course/view.php?id=850) 2026-2027
2. Cristian Ţakiris, Termotehnica şi echipamente termice, Editura Pro Universitaria, 2022
3. Aneta Hazi, Roxana-Margareta Grigore, Sorin-Gabriel Vernica, Echipamente şi instalaţii termice. Aplicaţii, Editura PIM, 2015
4. Carabogdan, Gh., Badea, A. Instalaţii Termice Industriale – Culegere de probleme, Editura Tehnică, Bucureşti, 1980.
5. D.L. Badulescu, Instalaţii termice – aplicaţii şi studii de caz, Matrix Rom, Bucureşti, 2018
6. Stefanescu, D., Badea, A. ş.a. Transfer de căldură si masă - teorie si aplicaţii. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983.

PROIECT

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1.	Tip constructiv – parametri geometrici, temperaturi, debite, etc.	2
2.	Calculul proprietaţilor gazelor de ardere şi ale aerului	2
3.	Calculul termic al aparatului	4
4.	Calculul hidraulic, calculul izolaţiei termice	2
5.	Optimizarea tehnico-economica a vitezei aerului prin aparat	2
6.	Verificare proiect	2
	Total:	**14**

Bibliografie:

1. Badea, A., Stan, M., Necula, H. Instalaţii Termice Industriale –Îndrumar de proiectare, UPB, 1994.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală

10.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale privind echipamentele şi instalaţiile termice	Lucrare de degrevare (25p): - 2 teste verificare la curs (10 p) - examen scris în timpul semestrului – subiecte teoretice, cu posibilitate de refacere la examenul final – (15p) Lucrarea de degrevare din tipul activităţilor didactice se consideră, doar dacă se obţin min.10p. În caz contrar, se poate reface la examenul final (subiectele teoretice), fără impunerea unui punctaj minim. Examen final (25p): - examen scris – (25p)	50%
10.5 Proiect	Predarea proiectului, corectitudinea rezultatelor şi susţinerea acestuia, cu justificarea soluţiilor alese; ritmicitatea activităţilor.	Evaluare de proiect (25p)	25%
10.6 Laborator	Înțelegerea schemelor și a modului de funcționare a	Evaluare laborator (15p).	25%
	instalațiilor, cunoașterea metodelor și aparatelor de măsură utilizate, efectuarea calculelor aferente încercărilor experimentale și interpretarea datelor.	Lucrare scrisă de verificare cunoștințe (10p).	
10.7 Condiţii de promovare			
• Participarea la laboratoare și predarea referatelor de laborator • îndeplinirea obligaţiilor activităţilor corespunzătoare proiectului: predarea și susținerea proiectului; • obţinerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5).			

Data completării
09.09.2026

Titular(i) de curs

Titular(i) de aplicații

Data avizării în departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Diana-Maria BUCUR

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Lăcrămioara-Diana ROBESCU