

## FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea "Ștefan Cel Mare" Suceava
Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Managementul Energiei

## 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Audit Termoenergetic				
Titularul activităților de curs	șef de lucrări dr. ing. PRODAN Cristina				
Titularul activităților aplicative	șef de lucrări dr. ing. PRODAN Cristina				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DO

## 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar	0	Laborator	0	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar	0	Laborator	0	Proiect	14

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	24
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	8
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	23
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	55
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trensfer de căldură și masă</li> <li>Echipeamente și instalații termice</li> </ul>
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>note de curs, laptop, videoproiector, prezentări PowerPoint</li> </ul>	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>nu este cazul</li> </ul>
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>nu este cazul</li> </ul>
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li>PC, videoproiector, rețea de calculatoare conectate la internet, note de curs, etc.</li> </ul>

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CP1. Utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice</p> <p>CP5. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice</p> <p>CP6. Aplicarea în condiții de autonomie și responsabilitate restrânsă a principiilor de utilizare eficientă a</p>
-------------------------	--

	energiei la consumatorul final și de elaborare a auditului energetic
Competențe transversale	CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație

### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcurgerea cursului și a activităților aplicative asigură viitorului inginer acumularea cunoștințelor referitoare la modalitățile de gestiune eficientă a energiei termice în industrie pe baza bilanțului termoeenergetic</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea modului de calcul al elementelor bilanțului termoeenergetic și a indicatorilor de performanță ai instalațiilor și echipamentelor termice.</li> <li>• Însușirea modului de prezentare și analiză a rezultatelor bilanțului termoeenergetic pentru principalele echipamente și instalații termice industriale.</li> </ul>

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Managementul energiei termice în industrie	2	<i>resurse procedurale curs</i> - metode de predare-învățare clasice: expunere orală, conversație, demonstrație intuitivă, instruirea prin mijloace vizuale, sinteza cunoștințelor; - metode de predare-învățare moderne: prelegerea universitară, explicația, expunerea didactică; - procedee didactice: descoperire inductivă - tehnici de instruire: tehnica muncii intelectuale pentru realizarea metodei lecturii, tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demonstrației intuitive <i>moduri de organizare:</i> frontal, pe grupe, individual	<i>resurse materiale curs</i> - note de curs - laptop - videoproiector - prezentări PowerPoint
2. Bilanțul termoeenergetic	2		
3. Elaborarea bilanțului termoeenergetic	2		
4. Prezentarea și analiza rezultatelor bilanțului termoeenergetic	2		
5. Indicatori de performanță ai echipamentelor și instalațiilor termoeenergetice	2		
6. Bilanțul termic al schimbătoarelor de căldură	2		
7. Bilanțul termic al vaporizatoarelor și reactoarelor chimice	2		
8. Bilanțul termic al condensatoarelor de vapori	2		
9. Bilanțul termic al instalațiilor de uscare	2		
10. Bilanțul termic al motoarelor Diesel	2		
11. Bilanțul termic al instalațiilor frigorifice	2		
12. Bilanțul termic al pompelor de căldură	2		
13. Bilanțul termic al cuptoarelor industriale	2		
14. Bilanțul termic al centralelor termice și termoelectrice	2		

#### Bibliografie

- [1]. Carabogdan, I. Gh., ș.a. – *Bilanțuri energetice* : Probleme și aplicații, Editura Tehnică, București, 1986.
- [2]. Carabogdan, I. Gh., ș.a. - Metode de analiză a proceselor și sistemelor termoeenergetice, București, 1989, Biblioteca Universității, cota T III 11941.
- [3]. Carabogdan, I. Gh., ș.a. - Instalații termice industriale - Culegere de probleme, Editura Tehnică, București, 1983, Biblioteca Universității.
- [4]. Răducanu C., Pătrașcu R., Paraschiv D., Gaba A. *Auditul energetic*, Editura AGIR, București, 2000.
- [5]. Jădăneanț M., Oprișă-Stănescu P.D., Laza I., Ionel I., Stoian F., Lelea D., Nagi M., Mihon L., - *Întocmirea și analiza bilanșurilor termoeenergetice*, Editura orizonturi Universitare, Timișoara, 2006.
- [6]. Codreanu C. - *Metodologia auditului energetic industrial*, Editura Tehnică, 2011.
- [7]. SR EN 16247 – *Audit energetic, Partea 1 - Cerințe generale, Partea 3 – Procese*, Asociația de standardizare din România, 2014.
- [8]. Vaida, V. - Strategia energetică a României. Orientări strategice pe termen mediu și lung, Editura AGIR-SIER, București, ISBN: 978-973-720-623-7, 2015.
- [9]. *Regulament pentru autorizarea auditorilor energetic. Regulament pentru atestarea managerilor energetici și acreditarea societăților prestatoare de servicii energetice*, Colecția Legislație și reglementări tehnice, Editura MATRIX ROM, București, 2017.
- [10]. Golovanov, N; Mogoreanu, N.; Toader, C.; Porumb, R. *Eficiență energetică. Mediul. Economia modernă.*, Editura AGIR, București, ISBN: 978-973-720-698-5, 2017.
- [11]. Prodan, C. *Audit termoeenergetic. Note de curs*, 2017.

#### Bibliografie minimală

- Note de curs

Aplicații (Seminar / laborator / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
---	---------	-------------------	------------

Elaborarea bilanțului energetic pentru un cuptor cu arc electric utilizat în elaborarea oțelului: <input type="checkbox"/> Cuptorul cu arc electric: parametri nominali; <input type="checkbox"/> Elaborarea bilanțului material; <input type="checkbox"/> Calculul termenilor ecuației de bilanț; <input type="checkbox"/> Elaborarea bilanțului energetic; <input type="checkbox"/> Reprezentarea sub formă tabelară și diagramă Sankey.	2 2 4 2 2	discutarea temei, activități individuale de proiectare (stabilirea soluțiilor, calcul, desene), verificarea rezultatelor	<i>resurse materiale laborator</i> - desktop/laptop - videoproiector - prezentări PowerPoint
Ședință de verificări, prezentarea proiectelor	2		
<b>Bibliografie</b>			
[1]. Popper L, Mihăescu L, Iliescu M. – Eficiența economică a sistemelor de energie, Ed. Perfect, 2005. [2]. Carabogdan, I. Gh., ș.a. – <i>Bilanțuri energetice</i> : Probleme și aplicații, Editura Tehnică, București, 1986. [3]. Carabulea, A. și Carabogdan. I. Gh. – <i>Modele de bilanțuri energetice reale și optime</i> , Editura Academiei R.S.R., București, 1982. [4]. Carabogdan, I. Gh., ș.a. - Instalații termice industriale, ET, București, 1978. [5]. Codreanu C. - <i>Metodologia auditului energetic industrial</i> , Editura Tehnică, 2011. [6]. SR EN 16247 – <i>Audit energetic, Partea 1 - Cerințe generale, Partea 3 – Procese</i> , Asociația de standardizare din România, 2014.			
<b>Bibliografie minimală</b>			
• Note de proiect			

#### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

<p>Conținutul cursului și al proiectului oferă studenților competențe în ceea ce privește capacitatea de a formula puncte de vedere pertinente privind eficiența termică a principalelor echipamente și instalații termice folosite în industrie, precum și deprinderea de a efectua calcule în vederea întocmirii bilanțului termooenergetic al instalațiilor industriale, de a realiza bilanțul energetic, de a-l interpreta și de a propune soluții de îmbunătățire a acestuia constituie reale avantaje care satisfac cererea angajatorilor de utilizare eficientă a energiei, coroborată cu reducerea consumului de energie și, implicit, cu reducerea cheltuielilor.</p> <p><b>Cursuri similare:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Audit termooenergetic, Universitatea din Oradea, Facultatea de Inginerie Energetică și Management Industrial.</li> <li>2. Energy efficiency audit and energy management programme, University of Zagreb, FER, Croația</li> <li>3. Energy Management and Environmental Policy, University of Athens, Grecia</li> <li>4. Auditul energetic, Universitatea Politehnică din București.</li> <li>5. Audit energetic, Universitatea Tehnică Cluj-Napoca.</li> </ol>
--

#### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	<b>Cunoașterea terminologiei utilizate în eficiența energetică.</b> <b>Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor în ceea ce privește bilanțul energetic.</b> <b>Capacitatea de a realiza analize reflexive și critic constructive, modul personal de abordare și interpretare în ceea ce privește întocmirea planului de măsuri tehnico-organizatorice necesare îmbunătățirii regimului de funcționare a tuturor componentelor sistemului analizat, în vederea atingerii, într-un interval de timp cât mai redus, a performanțelor optime.</b> <b>Înțelegerea importanței studiilor de eficiență energetică.</b>	<b>Examen evaluare orală</b>	<b>50%</b>
Seminar	<b>Nu este cazul</b>		
Laborator	<b>Nu este cazul</b>		
Proiect	<b>Demonstrarea capacității de analiză, sinteza, abstractizare și concretizare a cunoștințelor teoretice, în identificarea unor probleme și a soluțiilor acestora, modul personal de abordare și interpretare în ceea ce privește centralizarea rezultatelor și reprezentarea</b>	<b>Examen evaluare orală, observare sistematică, proiect</b>	<b>50%</b>

	<b>BTE sub formă tabelară și diagramă Sankey; măsurile de economisire a energiei.</b>		
Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curs - Cunoașterea măsurilor de reducere a consumurilor energetice și de creștere a eficienței energetice.</li> <li>- Proiect - Stabilirea corectă a conturului de bilanț și a mărimilor și parametrilor ce intervin în întocmirea bilanțului termoenergetic.</li> </ul>			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
<b>23.09.2022</b>		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2022	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului