

## FIȘA DISCIPLINEI (licență)

### 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	PRODUCEREA ENERGIEI ELECTRICE ȘI TERMICE				
Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Pavel ATĂNĂSOAE				
Titularul activităților aplicative	Conf. dr. ing. Pavel ATĂNĂSOAE				
Anul de studiu	III	Semestrul	6	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

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

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

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	14
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	9
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	7
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	30
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	75
Numărul de credite	3

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	•
Competențe	•

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector, suport electronic curs.	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator/lucrări practice	• PC, videoproiector, lucrări de laborator, aplicații informatice specifice disciplinei, materiale pentru aplicații.
	Proiect	•

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice; CP2. Explicarea și interpretarea conceptelor generale și specifice privind procesele tehnologice din cadrul sistemelor de utilizare a energiei.
-------------------------	---

Competențe transversale	•
-------------------------	---

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disciplina urmărește cunoașterea principiilor de funcționare, proiectare și exploatare a instalațiilor de producere a energiei electrice și termice.</li> <li>•</li> </ul>
-----------------------------------	---

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Nivelul actual al tehnologiilor de producere a energiei electrice și termice 1.1. Filiere de producere a energiei electrice și termice 1.2. Resurse de energie primară 1.3. Structura producției de energie electrică pe plan mondial și în România 1.4. Producerea energiei termice	3	expunerea, prelegerea, conversația euristică, problematizarea, explicația	
2. Centrale termoelectrice 2.1. Tipuri de centrale termoelectrice 2.2. Fluxurile de energie și masă aferente unei centrale termoelectrice cu abur 2.3. Reprezentarea circuitului termic în diagrama apă-abur 2.4. Bilanțul energetic al unei centrale termoelectrice cu abur 2.5. Consumuri specifice și proprii tehnologice în centralele termoelectrice	3		
3. Metode de creștere a randamentului circuitului termic 3.1. Ridicarea parametrilor inițiali ai ciclului termic 3.2. Supraîncălzirea intermediară 3.3. Utilizarea ciclurilor suprapuse 3.4. Utilizarea ciclurilor binare 3.5. Reducerea presiunii la condensator 3.6. Preîncălzirea regenerativă a apei de alimentare 3.7. Termoficarea (cogenerarea)	4		
4. Instalațiile cazanelor de abur 4.1. Cazane cu circulație naturală 4.2. Cazane cu circulație forțată 4.3. Instalații de alimentare cu combustibil 4.4. Instalația de aer și gaze de ardere 4.5. Pompele de alimentare cu apă a cazanelor	3		
5. Instalațiile turbinelor cu abur 5.1. Condensatorul și instalația de vid 5.2. Instalația de ulei ungere 5.3. Circuitul de condens principal 5.4. Instalația de preîncălzire regenerativă 5.5. Instalația de alimentare cu apă de răcire 5.6. Instalații de reducere răcire 5.7. Instalații de colectare și returnare a condensatului și drenajelor	3		
6. Tratarea apei în centralele termoelectrice 6.1. Indici chimici folosiți pentru aprecierea calității apei și aburului 6.2. Procedee de tratare chimică a apei 6.3. Degazarea apei 6.4. Purjarea cazanelor	2		
7. Ciclurile combinate gaze-abur 7.1. Stadiul actual de dezvoltare al ciclurilor combinate gaze-abur 7.2. Tipuri de cicluri combinate gaze-abur	2		
8. Centrale hidroelectrice 8.1. Puterea produsă în centralele hidroelectrice 8.2. Scheme de amenajare ale centralelor hidroelectrice	2		

8.3. Centrale hidroelectrice cu acumulare prin pompare			
9. Elemente componente ale centralelor hidroelectrice 9.1. Baraje 9.2. Aduccțiuni 9.3. Castele de echilibru 9.4. Galerii, puțuri și conducte forțate 9.5. Turbine hidraulice	2		
10. Centrale nucleare electrice 10.1. Fisiunea nucleară 10.2. Combustibili nucleari 10.3. Mărimi fundamentale și unități de măsură pentru controlul radiațiilor nucleare 10.4. Filiere și tipuri de reactoare nucleare 10.5. Scheme termice și instalații specifice centralelor nucleare	2		
11. Reactorul CANDU-600 CNE Cernavodă 11.1. Caracteristici tehnice ale reactorului CANDU 11.2. Sistemul primar de transport al căldurii pentru reactorul CANDU 11.3. Sistemele de securitate în caz de avarie ale reactorului CANDU	2		
<b>Bibliografie</b>			
1. Atănăsoae P., <i>Producerea energiei electrice și termice</i> . Editura Universității Suceava, 2003. 2. Jahangeer K.A.H., Lal J., <i>Combined Heat and Power (CHP) Systems</i> . LJ Energy Pte Ltd, Singapore, 2019. 3. Yahyaoui I., <i>Advances in Renewable Energies and Power Technologies. Volume 1: Solar and Wind Energies</i> . Elsevier, 2018. 4. Liu X., Bansal R., <i>Thermal Power Plants. Modeling, Control, and Efficiency Improvement</i> . CRC Press, 2016. 5. Darie G., Cenușă V., Norișor M., Tutica D., <i>Producerea energiei electrice și termice din combustibili fosili</i> . Editura AGIR, București, 2015. 6. Sarkar K.D., <i>Thermal Power Plant- Design and Operation</i> , Elsevier, 2015. 7. Hegde R.K., <i>Power Plants Engineering</i> . Pearson India Education Services, 2015. 8. Breeze P., <i>Power Generation Technologies</i> . Elsevier, Second Edition 2014. 9. Rasul M., <i>Thermal Power Plants - Advanced Applications</i> . InTech, Rijeka, Croatia, 2013. 10. Ionescu D.C., Darie G., Ulmeanu A.P., Cenușă V., <i>Centrale termoelectrice performante</i> . Editura AGIR, București, 2006. 11. Ionel Ioana, Ungureanu C., <i>Centrale termoelectrice. Cicluri termodinamice avansate</i> . Editura Politehnica, Timișoara, 2004. 12. Moțoiu C., <i>Centrale termo și hidroelectrice</i> . Editura Didactică și Pedagogică, București, 1974. 13. Bocănete P., Rouădedeal F., <i>Ghid de pregătire profesională în termoenergetică</i> . Editura Tehnică, București, 1989. 14. Athanasovici, V., Mușatescu, V., Dumitrescu, I.S., <i>Termoenergetică industrială și termoficare</i> . Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.			
<b>Bibliografie minimală</b>			
1. Atănăsoae P., <i>Producerea energiei electrice și termice</i> . Editura Universității Suceava, 2003. 2. Darie G., Cenușă V., Norișor M., Tutica D., <i>Producerea energiei electrice și termice din combustibili fosili</i> . Editura AGIR, București, 2016. 3. Ionescu D.C., Darie G., Ulmeanu A.P., Cenușă V., <i>Centrale termoelectrice performante</i> . Editura AGIR, București, 2006.			

Aplicații (Seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Exploatarea centralelor termoelectrice. Noțiuni de tehnică a securității muncii și avarii în instalațiile termoenergetice	2	experimentul condus, conversația euristică, problematizarea, demonstrația	
2. Studiul circuitului termic al centralelor termoelectrice. Metode de îmbunătățire a randamentului circuitului termic	2		
3. Protecții, automatizări și interblocaje utilizate în instalațiile termoenergetice din centrale	2		
4. Pornirea și oprirea blocurilor energetice în centralele termoelectrice	2		
5. Diagrama arderii. Controlul procesului de ardere	2		
6. Funcționarea economică a cazanelor de abur și apă fierbinte	2		
7. Colocviu de încheiere a activității	2		

<b>Bibliografie</b>
1. Atănăsoae P., <i>Producerea energiei electrice și termice - îndrumar de laborator</i> . Editura Universității Suceava, 2010. 2. Iordache I., Oprea I., Negreanu G.P., ș.a., <i>Turbine cu abur și gaze. Probleme</i> . Editura Tehnică, București, 2000. 3. Leca A., Moțoiu C., <i>Centrale electrice – probleme</i> . Editura Tehnică, București, 1977.
<b>Bibliografie minimală</b>
1. Atănăsoae P., <i>Producerea energiei electrice și termice - îndrumar de laborator</i> . Editura Universității Suceava, 2010. 2. Iordache I., Oprea I., Negreanu G.P., ș.a., <i>Turbine cu abur și gaze. Probleme</i> . Editura Tehnică, București, 2000.

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conținutul cursului și al laboratorului este în concordanță cu cerințele și reglementările în vigoare ale societăților comerciale din domeniul producerii energiei electrice și termice;</li> <li>• Compatibilitate cu alte universități: Universitatea „Politehnica” București – „Producerea energiei electrice și termice în CTE” Universitatea Tehnică „Gh.Asachi” Iași – „Producerea energiei electrice și termice” Universitatea „Politehnica” Timișoara – „Producerea energiei în centrale electrice” Universitatea Oradea – „Producerea energiei electrice și termice” Indiana University-Purdue University Indianapolis – „Power Generation”</li> </ul>
--

**10. Evaluare**

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoașterea terminologiei specifice instalațiilor de producere a energiei electrice și termice; Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor de bază din domeniul de producere a energiei electrice și termice; Capacitatea de a realiza analize reflexive și critic constructive, transferuri cognitive specifice producerii energiei electrice și termice; Înțelegerea importanței producerii energiei electrice și termice; Capacitatea de a aplica în practica de exploatare a noțiunilor însușite.	Evaluare continuă (prin probe orale și scrise; observația sistematică)  Evaluare prin proba finală mixtă (scrisă și orală)	10%  40%
Seminar	-		
Laborator/lucrări practice	Însușirea principalelor noțiuni de bază referitoare la instalațiile de producere a energiei electrice și termice; Identificarea și explicarea rolului funcțional al echipamentelor de producere a energiei electrice și termice; Demonstrarea însușirii deprinderilor practice în executarea manevrelor în instalațiile de producere a energiei electrice și termice; Capacitatea de reacție și rezolvare a unor situații specifice în caz de incidente și avarii în instalațiile de producere a energiei electrice și termice.	Evaluare continuă (verificarea portofoliului, temelor, referatului, investigației realizate de studenți, observația sistematică) Evaluare sumativă (din tematica studiată în timpul semestrului)	40%  10%
Proiect	-		

**Standard minim de performanță**

**Curs:**

- Cunoașterea conceptelor de bază specifice disciplinei și explicarea interdependențelor dintre ele;
- Explicarea funcționării secvențiale a schemelor de producere a energiei electrice și termice;
- Identificarea circulației fluxurilor energetice într-o instalație dată;
- Recunoașterea tipurilor de centrale de producere a energiei electrice și termice.

**Laborator:**

- Însușirea principalelor noțiuni de bază din domeniul producerii energiei electrice și termice;
- Cunoașterea principalelor cicluri utilizate pentru producerea energiei electrice și termice;

- Explicarea metodelor de creștere a randamentului circuitului termic în cazul centralelor termoelectrice;
- Rezolvarea și explicarea unor probleme de complexitate medie, specifice instalațiilor de producere a energiei electrice și termice.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
20.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
25.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2024	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	