

## FIȘA DISCIPLINEI

(masterat)

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie energetică
Ciclul de studii	Masterat
Programul de studii	Sisteme moderne pentru conducerea proceselor energetice

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>SISTEME ENERGETICE DISTRIBUITE</b>				
Titularul activităților de curs	Ș.l. dr. ing. Eugen HOPULELE				
Titularul activităților aplicative	Ș.l. dr. ing. Eugen HOPULELE				
Anul de studiu	I	Semestrul	2	Tipul de evaluare	examen
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DSI – Discipline de sinteză; DAP – Discipline de aprofundare				DAP
	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	4	Curs	2	Seminar	Laborator/lucrări practice	Laborator	2	Proiect	
I b) Totalul de ore (pe semestru) din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	Laborator/lucrări practice	Laborator	28	Proiect	

II. Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	20
II.b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	24
II.b) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	30
II.d) Tutoriat	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați): Activități parțial asistate săptămânal	42

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	74
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	175
Numărul de credite	7

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

Curriculum	•
Competențe	•

### 5. Conții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC și videoproiector,</li> <li>• prezentări PPT,</li> <li>• rețea de calculatoare,</li> <li>• aplicații în diverse programe de simulare</li> </ul>	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sisteme de calcul conectate la Internet cu diverse programe de simulare,</li> <li>• standuri experimentale,</li> <li>• publicații de specialitate,</li> <li>• referate de laborator</li> </ul>
	Proiect	•

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CP1. Aplicarea creativă a cunoștințelor și metodelor specifice domeniului ingineriei energetice</li> <li>• CP2. Înțelegerea și aprofundarea dezvoltărilor avansate, abordarea și soluționarea de probleme profesionale noi în domeniul ingineriei energetice</li> <li>• CP4. Dezvoltarea, proiectarea și exploatarea de sisteme moderne pentru conducerea proceselor energetice</li> <li>• CP5. Proiectarea, monitorizarea, diagnoza și asigurarea siguranței în funcționare a sistemelor energetice</li> </ul>
-------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>CP6. Aplicarea unor fundamente de legislație, economie, management al proiectelor și asigurarea calității în contexte economice și manageriale</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

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

Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei este identificarea, analiza și rezolvarea problemelor complexe din cadrul sistemelor de producere, stocare, distribuție și utilizare a energiei electrice și termice generate distribuit, bazate pe surse regenerabile de energie, inclusiv prin utilizarea de metode și tehnici specifice cercetării aplicative și industriale în contextul dezvoltării durabile.
-----------------------------------	--

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Generalități privind sistemele energetice distribuite. 1.1. Locul și rolul sistemelor distribuite în sistemul energetic; 1.2. Caracteristicile producției centralizate; 1.3. Caracteristicile producției distribuite; 1.4. Avantajele și dezavantajele producerii distribuite.	2	expunerea, prelegerea, problematizarea, conversația, demonstrația	
2. Surse de energie de generare distribuită. 2.1. Energia eoliană; 2.2. Energia solară; 2.3. Energia geotermală și pompe de căldură; 2.4. Microhidrocentrale și energia oceanelor; 2.5. Hidrogen și pile cu combustie; 2.6. Surse distribuite hibride; 2.7. Cogenerarea; 2.8. Trigenerarea;	4		
3. Sisteme de stocare a energiei produse din surse distribuite. 3.1. Sisteme de stocare a energiei electrice; 3.2. Sisteme de stocare a energiei termice.	4		
4. Sisteme distribuite cu purtători multipli de energie. 4.1. Introducere; 4.2. Conceptul de hub de energie; 4.3. Modelarea fluxurilor de energie în cadrul unui hub de energie.	4		
5. Sistemele energetice distribuite insulare.	2		
6. Sistemele energetice distribuite racordate la rețeaua publică. 6.1. Racordarea la rețelele electrice clasice; 6.2. Racordarea la rețelele electrice inteligente; 6.3. Echilibrarea rețelei prin managementul consumului de energie (Demand Response).	4		
7. Centrale electrice virtuale. 7.1. Generalități, concept, elemente componente; 7.2. Centrale electrice virtuale comandate centralizat; 7.3. Centrale electrice virtuale comandate descentralizat.	4		
8. Simularea regimurilor de funcționare a sistemelor energetice distribuite.	4		
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hopule E. – Contribuții la studiul și dezvoltarea sistemelor distribuite cu purtători multipli de energie, Teza de doctorat, Universitatea “Gheorghe Asachi”, Iași, 2020.</li> <li>Gavrilaș M. – Inteligență artificială și aplicații în energetică, Vol. I, Editura Ghe. Adachi, Iași, 2002.</li> <li>Triștiu, I. – Sisteme de distribuție a energiei electrice în prezența generării distribuite. Editura Politehnica Press, București, 2017, ISBN 978-606-515-743-9.</li> <li>Moga, M. – Sisteme inteligente pentru conducerea rețelelor electrice de distribuție, Editura AGIR, București, 2000.</li> <li>Moga M. – Introducere în sisteme informatice pentru electroenergetică, Editura Politehnica Timisoara, 2008.</li> <li>Green, J. N, Wilson, R. – Control and Automation of Electric Power Distribution Systems, Taylor and Francis, 2007.</li> <li>Turner, W. C. – Energy Management Handbook, 5th Edition, 2004</li> <li>Mesaric, P. – Supervisory control and data acquisition for energy management systems, Contemporary Issues in Economy &amp; Technology - CIET, 2014</li> </ul>			

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Elemente de tehnica securității muncii în laborator și organizarea activităților	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
• Studiul surselor de energie distribuită	4		
• Studiul sisteme de stocare a energiei electrice	2		
• Studiul sisteme de stocare a energiei termice	2		
• Studiul sistemelor distribuite cu purtători multipli de energie	4		
• Studiul sistemelor distribuite insulare	2		
• Studiul sistemelor distribuite racordate la rețea	2		
• Studiul centralor electrice virtuale	4		
• Simularea regimurilor de funcționare a sistemelor energetice distribuite	4		
• Ședință de verificări	2		
Activități parțial asistate săptămânal pe parcursul semestrului – 42 ore			
Cercetare documentară cu privire la sistemele adaptoare de curent și tensiune destinate achiziției datelor din rețelele energetice			
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hopulele E. – Contribuții la studiul și dezvoltarea sistemelor distribuite cu purtatori multipli de energie, Teza de doctorat, Universitatea “Gheorghe Asachi”, Iași, 2020.</li> <li>• Gavrilaş M. – Inteligență artificială și aplicații în energetică, Vol. I, Editura Ghe. Adachi, Iași, 2002.</li> <li>• Triștiu I. – Sisteme de distribuție a energiei electrice în prezența generării distribuite. Editura Politehnica Press, București, 2017, ISBN 978-606-515-743-9.</li> <li>• Moga M. – Sisteme inteligente pentru conducerea rețelelor electrice de distribuție, Editura AGIR, București, 2000.</li> <li>• Moga M. – Introducere în sisteme informatice pentru electroenergetică, Eritura Politehnica Timisoara, 2008.</li> <li>• Green J. N, Wilson R. – Control and Automation of Electric Power Distribution Systems, Taylor and Francis, 2007.</li> <li>• Turner W. C. – Energy Management Handbook, 5th Edition, 2004</li> <li>• <a href="http://www.homerenergy.com/">http://www.homerenergy.com/</a></li> <li>• <a href="http://www.mathworks.com/products/matlab/">http://www.mathworks.com/products/matlab/</a></li> </ul>			

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

Conținutul cursului și al laboratorului se regăsește în curricula disciplinelor similare din centrele universitare de prestigiu din țară și este în concordanță cu însușirea noilor concepte de implementare a *Sistemelor energetice distribuite* în cadrul sistemului energetic național. Conținut similar se regăsește în curricula programelor de studiu de la Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca și de la Universitatea „Politehnica” din București.

Studiul sistemelor energetice distribuite se sincronizează cu evoluția din ce în ce mai dinamică a acestui sector de activitate, cu solicitările angajatorilor și cu statisticile rezultate în urma studiilor făcute de asociațiile profesionale, asigurând absolventului setul de cunoștințe și deprinderi profesionale necesare.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoașterea terminologiei specifice sistemelor energetice distribuite; Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor de bază din domeniu; Capacitatea de a realiza analize reflexive și critic constructive, transferuri cognitive specifice producerii energiei electrice și termice din surse distribuite; Înțelegerea importanței sistemelor energetice distribuite; Capacitatea de a aplica în practica de exploatare a noțiunilor însușite.	evaluare continuă	10 %
		Evaluare sumativă prin probă finală orală și probă scrisă la examen	50 %
Laborator	Însușirea noțiunilor de bază în domeniul sistemelor energetice distribuite; Dezvoltarea capacităților de cercetare științifică prin oferirea de noi soluții în cazul unei teme date; Demonstrarea deprinderilor practice în dimensionarea și exploatarea instalațiilor de generare distribuită.	evaluare sumativă în baza activităților parțial asistate (din tematica studiată în timpul semestrului)	20 %
		evaluare continuă (prin metode orale și probe scrise)	20 %

Standard minim de performanță
<p>Curs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- însușirea principalelor noțiuni, idei și teorii referitoare la arhitectura sistemelor energetice distribuite;</li> <li>- identificarea și explicarea rolului funcțional al componentelor instalațiilor;</li> <li>- cunoașterea principiului funcțional și a principalilor parametri ai acestor sisteme;</li> <li>- cunoașterea modului de clasificare a sistemelor;</li> <li>- precizarea indicatorilor tehnici ce caracterizează funcționarea sistemelor;</li> </ul> <p>Laborator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cunoștințe generale cu privire la operarea sistemelor energetice distribuite;</li> <li>- cunoștințe minimale privind alegerea, dimensionarea, exploatarea și întreținerea unui sistem simplu de generare distribuită.</li> </ul>

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	