



FIȘA DISCIPLINEI

(master)

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău
1.2. Facultatea	Inginerie
1.3. Departamentul	Energetică și Știința Calculatoarelor
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Energetică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii/calificarea	Echipeamente și tehnologii moderne în energetică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnologii Smart Grid				
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Grigore Roxana Margareta				
2.3. Titularul activităților de proiect	Șef lucrări dr. ing. Barbu Ioana Mădălina				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E
2.7. Regimul disciplinei	Categoriza formativă a disciplinei* DF – Discipline fundamentale; DS – Discipline de specializare; DC – Discipline complementare				DS
	Categoriza de opționalitate a disciplinei*: DOB - obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă				DOP

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Curs	2	3.3. Proiect	1
3.4. Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	3.5. Curs	28	3.6. Proiect	14

Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	15
Tutoriat	5
Examinări	3
Alte activități (precizați):	

3.7. Total ore studiu individual	83	Procent maxim online:	Curs: 28,57%	Aplicații: 28,57%
3.8. Total ore pe semestru	125			
3.9. Numărul de credite	5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Rețele electrice, Electronică de putere, Automatizări
4.2. de competențe	Noțiuni de bază privind funcționarea sistemelor electroenergetice, Utilizarea software pentru analiză tehnică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de curs, dotată cu laptop, videoproiector și software adecvat, dezbateri cu participarea activă a studenților.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de laborator dotată cu echipamente corespunzătoare stațiilor și posturilor de transformare și cu calculatoare și software adecvate, discuții.

6. Competențe specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Asigura gestionarea sistemului de distribuție a energiei electrice Supraveghează operațiuni de distribuție a energiei electrice Adaptează planuri de distribuție a energiei electrice Efectuează un studiu de fezabilitate privind rețelele electrice inteligente
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Adopta modalități de reducere a poluării Aplica cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea conceptelor fundamentale ale rețelelor electrice inteligente
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Familiarizarea cu tehnologiile moderne utilizate în Smart Grid Dezvoltarea capacității de a analiza și implementa soluții Smart Grid Corelarea cerințelor tehnice, economice și de mediu în exploatarea rețelelor moderne

8. Conținuturi

8.1.Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<p>1.Introducere în conceptul Smart Grid</p> <ul style="list-style-type: none"> Evoluția sistemelor electroenergetice clasice către rețele inteligente Limitările rețelelor convenționale de distribuție Definiții, obiective și beneficii Smart Grid Rolul Smart Grid în tranziția energetică 	2	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	
<p>2. Arhitectura generală a rețelelor Smart Grid</p> <ul style="list-style-type: none"> Niveluri funcționale: producere, transport, distribuție, consum Arhitecturi centralizate vs. distribuite Fluxuri bidirecționale de energie și informație Actori implicați: DSO, TSO, prosumatori, agregatori 	2		
<p>3. Rețele de distribuție inteligente</p> <ul style="list-style-type: none"> Structura rețelelor de medie și joasă tensiune Automatizarea rețelelor de distribuție Sisteme DMS și ADMS Indicatori de performanță în distribuția inteligentă 	2		
<p>4. Integrarea surselor de energie distribuite (DER)</p> <ul style="list-style-type: none"> Surse regenerabile în Smart Grid (PV, eolian, cogenerare) Impact asupra tensiunii, frecvenței și pierderilor Probleme tehnice și soluții moderne 	2		
<p>5. Sisteme de stocare a energiei</p> <ul style="list-style-type: none"> Rolul stocării în rețelele inteligente Tipuri de sisteme de stocare (baterii, alte tehnologii) Strategii de operare și control Beneficii economice și de mediu 	2		
<p>6. Contorizare inteligentă și infrastructura AMI</p> <ul style="list-style-type: none"> Principii de smart metering 	2		

<ul style="list-style-type: none"> Arhitectura sistemelor AMI Prelucrarea și utilizarea datelor de consum Impact asupra consumatorului și operatorului 			
7. Managementul cererii și flexibilitatea consumului <ul style="list-style-type: none"> Demand Response: concepte și tipuri Rolul prosumatorilor Tarife dinamice și flexibilitate energetică Impact asupra stabilității rețelei 	2		
8. Microrețele <ul style="list-style-type: none"> Definiție și clasificare Moduri de funcționare: conectat la rețea / izolat Controlul microrețelelor Aplicații urbane și industriale 	2		
9. Automatizare și control în Smart Grid <ul style="list-style-type: none"> Sisteme SCADA în rețelele inteligente Control distribuit vs. control centralizat Algoritmi de control pentru rețele inteligente 	2		
10. Comunicații și standarde în Smart Grid <ul style="list-style-type: none"> Rolul comunicațiilor în Smart Grid Prezentare generală a standardelor (IEC 61850, CIM) Interoperabilitate și integrarea sistemelor 	2		
11. Calitatea energiei electrice în Smart Grid <ul style="list-style-type: none"> Probleme de calitate a energiei în rețele moderne Impactul surselor distribuite Soluții pentru monitorizare și îmbunătățire 	2		
12. Securitatea cibernetică a rețelelor inteligente <ul style="list-style-type: none"> Amenințări și vulnerabilități Principii de securitate cibernetică în Smart Grid Măsuri de protecție și bune practici 	2		
13. Analiza tehnico-economică a soluțiilor Smart Grid <ul style="list-style-type: none"> Costuri și beneficii ale implementării Smart Grid Indicatori economici și de performanță Evaluarea impactului asupra mediului 	2		
14. Studii de caz și tendințe viitoare <ul style="list-style-type: none"> Exemple de implementări Smart Grid Digitalizare, inteligență artificială, digital twins Perspective de dezvoltare 	2		
Bibliografie 1. Grigore R., Tehnologii Smart Grid- note de curs, note de curs, 2025; 2. Vatra Fănică, Postolache Petru, et al. – <i>Smart Grids. Introducere pentru profesioniști</i> (Editura S.I.E.R.), 3. Mihai Sănduleac & Lucian Toma – Elemente de utilizare avansată a contoarelor de energie electrică, 4. James Momoh, Smart Grid - Fundamentals of Design and Analysis, Wiley, ISBN: 978-1-118-15610-0, 2012 5. T. A. Short, Electric Power Distribution Handbook, CRC Press, 2014, 6. Standard IEC 61850			
Bibliografie minimală 1. Grigore R., Tehnologii Smart Grid- note de curs, note de curs, 2025; 2. James Momoh, Smart Grid - Fundamentals of Design and Analysis, Wiley			

8.2. Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
TEMA PROIECTULUI: Proiectarea și analiza funcționării unei rețele electrice inteligente (Smart Grid) 1. Definirea conceptului de proiect Smart Grid <ul style="list-style-type: none"> Prezentarea temei generale a proiectului Alegerea tipului de sistem analizat: <ul style="list-style-type: none"> rețea de distribuție urbană/rurală microrețea industrială cartier rezidențial cu prosumatori Stabilirea obiectivelor tehnice și de mediu 	2	Prezentare etapă de proiectare. Calcule, interpretare rezultate, discuții	

2. Analiza rețelei de distribuție existente <ul style="list-style-type: none"> • Descrierea structurii rețelei (topologie, niveluri de tensiune) • Identificarea punctelor critice: <ul style="list-style-type: none"> ○ pierderi de energie ○ congestii ○ lipsa flexibilității • Analiza regimurilor de funcționare 	2		
3. Integrarea surselor distribuite și a stocării <ul style="list-style-type: none"> • Integrarea surselor regenerabile (PV, eolian) • Alegerea soluțiilor de stocare (baterii, alte tehnologii) • Analiza impactului asupra rețelei • Scenarii de funcționare normală și de avarie 	2		
4. Contorizare inteligentă și managementul cererii <ul style="list-style-type: none"> • Implementarea conceptului de smart metering • Analiza profilurilor de consum • Strategii de Demand Response • Rolul prosumatorilor în Smart Grid 	2		
5. Automatizare, monitorizare și comunicații <ul style="list-style-type: none"> • Soluții de automatizare în rețelele de distribuție • Utilizarea sistemelor SCADA/DMS • Noțiuni de comunicații și standarde (IEC 61850 – conceptual) • Aspecte introductive de securitate cibernetică 	2		
6. Analiza tehnico-economică și studiu de fezabilitate <ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea beneficiilor tehnice și economice • Estimarea costurilor de implementare • Analiza impactului asupra mediului • Indicatori de performanță Smart Grid 	2		
7. Finalizarea și prezentarea proiectului <ul style="list-style-type: none"> • Structurarea raportului final de proiect • Prezentarea soluției Smart Grid propuse • Discuții, feedback și concluzii 	2		
Bibliografie			
1.Barbu Ioana Mădălina, Tehnologii SMART Grid, note de proiect, 2025; 2.Grigore R., Tehnologii Smart Grid, note de curs, 3. 2. James Momoh, Smart Grid - Fundamentals of Design and Analysis, Wiley			
Bibliografie minimală			
1. 1.Barbu Ioana Mădălina, Tehnologii SMART Grid, note de proiect, 2025			

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

- Se asigură competențe conform prevederilor RNCIS.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- corectitudinea și completitudinea cunoștințelor; - gradul de asimilare a limbajului de specialitate; - conștiinciozitate, interes pentru studiu individual.	Răspunsuri la examene.	70 %
		Prezență activă la curs.	10 %
10.5. Proiect	capacitatea de a aplica în practică cunoștințele asimilate	Efectuarea calculelor și interpretarea rezultatelor	20 %
10.6. Standard minim de performanță			

- Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie.
- Prezența activă la proiect, predare și susținere proiect, obținerea notei 6 la proiect și a notei 5 la toate subiectele de examen

11. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Masterandul/absolventul cunoaște principiile fundamentale și tehnologiile specifice Smart Grid, inclusiv integrarea surselor regenerabile și protocoalele de comunicare	<ul style="list-style-type: none"> • Masterandul/absolventul aplică metode de modelare, simulare și analiză a rețelelor electrice inteligente, identificând soluții tehnice pentru optimizarea performanței sistemului. 	<ul style="list-style-type: none"> • Masterandul/absolventul dezvoltă și conduce proiecte independente de optimizare a sistemelor Smart Grid, integrând cunoștințele teoretice și competențele practice cu un grad ridicat de autonomie

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de proiect
20.09.2025	Conf. dr. ing. Grigore Roxana Margareta	Șef lucrări dr. ing. Barbu Ioana Mădălina

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
24.09.2025	Ș.l. dr. ing. Ioan-Viorel BANU

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
27.09.2025	Prof. dr. ing. habil. Mirela PANAINTE-LEHĂDUȘ