



FIȘA DISCIPLINEI (licență)

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	Licență
1.6. Programul de studii/calificarea	Energetică Industrială / inginer energetician
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Rețele electrice				
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Hazi Gheorghe				
2.3. Titularul activităților de seminar	Șef lucrări dr. ing. Vernica Sorin-Gabriel				
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E*
2.7. Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - obligatorie (impusă), DO - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Curs	3	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/1
3.4. Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	3.5. Curs	42	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/14

Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	30
Tutoriat	5
Examinări	5
Alte activități (precizați):	

3.7. Total ore studiu individual	105
3.8. Total ore pe semestru	175
3.9. Numărul de credite	7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Fizică, Bazele electrotehnicii
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea principiilor de bază privind câmpurile electromagnetice și regimul trifazat

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 calculatoare și software adecvate, discuții.

6. Competențe specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<p>C1 Utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice</p> <p>C1.1 Identificarea tehnologiilor de bază, a structurii proceselor și funcționării la nivel de proces.</p> <p>C1.2 Descrierea-proceselor tehnologice și a principiilor de funcționare și explicarea adecvată a acestora</p> <p>C1.3 Alegerea soluției adecvate la nivel de proces, pentru delimitarea corectă a domeniilor de aplicabilitate, cu respectarea criteriilor de performanță specifice.</p> <p>C1.5 Identificarea etapelor de realizare a unui proiect și a conținutului documentelor specifice de management de proiect.</p> <p>C3 Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice</p> <p>C3.1 Descrierea-principiilor funcționării la nivel individual și de sistem a echipamentelor și a metodelor de dimensionare, proiectare și verificare a funcționării acestora</p> <p>C3.2 Explicarea și interpretarea corectă a metodelor de dimensionare și verificare</p> <p>C3.3 Alegerea metodei adecvate de dimensionare și verificare, precum și aplicarea etapelor de calcul într-o metodologie specifică</p> <p>C3.4 Evaluarea îndeplinirii fiecărei etape de calcul</p> <p>C5 Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice</p> <p>C5.1 Descrierea-funcționării echipamentelor și instalațiilor energetice</p> <p>C5.2 Analiza datelor, interpretarea corectă a rezultatelor numerice și utilizarea aplicațiilor soft specifice</p> <p>C5.3 Validarea rezultatelor modelării și simulării cu cele experimentale sau de catalog</p> <p>C5.4 Evaluarea corectă a calculelor de proiectare și modelare</p>
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Însușirea metodelor de calcul a regimurilor rețelelor electrice. Cunoașterea modului de proiectare a componentelor rețelelor electrice.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Însușirea cunoștințelor privind construcția, materialele și echipamentele utilizate pentru realizarea rețelelor electrice. Determinarea și calculul parametrilor rețelelor electrice. Calculul regimurilor normale ale rețelelor radiale de joasă și medie tensiune. Cunoașterea schemelor tipice de realizare a rețelelor electrice de JT și MT. Calculul regimurilor rețelelor buclate. Dimensionarea rețelelor electrice. Calculul regimurilor nesimetrice ale rețelelor electrice. Tratarea neutrului în rețele electrice

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere	1 oră	Prelegere cu	

Definiții și obiectul cursului. Clasificarea rețelelor. Regimuri de funcționare a rețelelor electrice. Relații și mărimi de bază utilizate în calculul rețelelor electrice		prezentări de studii de caz și discuții	
2. Elemente constructive ale rețelelor electrice. Construcția liniilor electrice aeriene. Conductoarele liniilor electrice. Stâlpii liniilor electrice aeriene. Console pentru LEA de medie și joasă tensiune. Izolatoare. Materiale pentru izolatoare. Izolatoare pe tipuri constructive și tensiuni. Cleme și armături.	3 ore		
3. Construcția liniilor electrice în cablu Clasificarea cablurilor. Simbolizarea cablurilor. Construcția cablurilor electrice. Caracteristicile cablurilor electrice. Tipuri constructive de cabluri. Manșoane de legătură. Cutii terminale. Montarea cablurilor electrice.	2 ore		
4. Parametrii rețelelor electrice Impedanța conductorului cilindric. Impedanța pământului. Impedanța liniei conductor pământ. Linie monofazată. Linia electrică aeriană trifazată. Rezistența liniilor aeriene. Reactanța liniilor aeriene trifazate. Reactanța liniilor aeriene trifazate cu conductoare fasciculare. Linia aeriană cu două circuite pe același stâlp. Linia aeriană cu fir de gardă. Parametrii transversali ai liniilor electrice. Conductanța liniilor electrice aeriene. Susceptanța liniilor electrice aeriene. Capacitatea unui conductor față de pământ. Capacitatea între două conductoare. Capacitatea între două conductoare. Susceptanța liniilor trifazate. Susceptanța liniilor trifazate cu conductoare fasciculare conductoare de gardă. Scheme echivalente utilizate pentru linii electrice aeriene.	5 ore		
5. Parametrii liniilor electrice în cablu. Rezistența și conductanța. Reactanța liniilor în cablu. Susceptanța liniilor în cablu. Scheme echivalente ale liniilor în cablu.	1 oră		
6. Scheme echivalente ale transformatoarelor electrice. Parametrii transformatoarelor cu două înfășurări. Raportul de transformare. Parametrii transformatoarelor cu trei înfășurări. Parametrii de secvență homopolară ai transformatoarelor	2 ore		
7. Alte componente de rețea Parametrii bobinelor de reactanță. Parametrii baterii de condensatoare	1 oră		
8. Scheme ale rețelelor electrice Scheme ale rețelelor electrice de distribuție de JT. Scheme ale rețelelor electrice de distribuție de MT. Scheme ale rețelelor electrice de distribuție de 110 kV	3 ore		
9. Calculul rețelelor electrice de JT Modelarea sarcinilor din noduri. Calculul rețelelor de joasă tensiune trifazate. Metoda aproximativă. Calculul rețelelor de joasă tensiune trifazate. Metoda iterative. Calculul rețelelor de joasă tensiune monofazate. Calculul rețelelor de joasă tensiune trifazate, dezechilibrate	4 ore		
10. Calculul rețelelor de medie tensiune. Metoda backward-forward Metode matriciale pentru calculul rețelelor de radiale	3 ore		
11. Calculul rețelelor buclate. Tipuri de noduri. Transfigurarea schemelor rețelelor electrice. Metode aproximative pentru calculul	4 ore		

<p>regimurilor rețelelor buclate. Metoda iterativă pentru calculul regimurilor rețelelor buclate</p> <p>12. Metode matriceale de calcul a rețelelor buclate. Calculul circulațiilor de curenți și puteri. Transformatoare. Calculul circulațiilor de curenți și puteri. Linii. Metoda Newton Raphson. Relații de bază. Metoda Seidel-Gauss. Metode de tip Newton-Raphson. Controlul tensiunilor în nodurile generatoare.</p> <p>13. Utilizarea tehnicilor de matrice rară în calculul regimurilor rețelelor electrice. Balanța de puteri pe zone și centre de consum. Regimuri caracteristice, criterii și condiții tehnice</p>			
<p>14. Alegerea secțiunii conductoarelor Metoda generală pentru determinarea secțiunii liniilor electrice. Metoda indicată de metodologia dată în NTE 401/03/00</p> <p>15. Verificarea căilor de curent Stabilitatea termică în regim permanent sau intermitent a conductoarelor. Verificarea la căderea de tensiune. Condiția la stabilitate termică și dinamică la scurtcircuit. Verificarea la stabilitatea mecanică și efect corona</p>	3 ore		
<p>16. Alegerea puterii transformatoarelor Alegerea puterii transformatoarelor din stații. Alegerea puterii transformatoarelor din posturi de transformare</p>	2 ore		
<p>17. Calculul regimurilor nesimetrice Tipuri de nesimetrie în rețele electrice. Transformarea mărimilor de fază în mărimi de secvență și invers. Premise de calcul a curenților de scurtcircuit. Scheme de secvență la locul de defect. Scurtcircuit monofazat. Scurtcircuit bifazat. Scurtcircuit bifazat cu punere la pământ. Scurtcircuit trifazat. Alte precizări privind calculul curenților de scurtcircuit.</p>	4 ore		
<p>18. Nesimetrii longitudinale Nesimetrii longitudinale. Întrerupere pe o fază. Întrerupere pe două faze</p>	2 ore		
<p>19. Tratarea neutrului în rețele electrice Criterii de alegere a modului de tratare a neutrului în rețele de MT. Soluții de tratare a neutrului rețelelor de MT în funcție de valoarea curentului capacitiv de punere la pământ. Soluții de conectare a bobinei sau a rezistorului de tratare a neutrului. Utilizarea "întrerupătorului șunt" în rețele de MT tratate prin rezistență. Utilizarea sistemului de automatizare de conectare automată a unui rezistor în paralel cu bobina de compensare. Tratarea neutrului în rețele de MT ale centralelor electrice.</p>	2 ore		
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> Hazi Gh., <i>Rețele electrice</i>, Editura Pim, Iași, 2015 NTE 401/03/00 – <i>Metodologie privind determinarea secțiunii economice a conductoarelor în instalații electrice de distribuție de 1 - 110 kV</i> Ordinul ANRE 59/2013, pentru aprobarea <i>Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public</i> 			

<ol style="list-style-type: none"> 4. Gavrilas Mihai, Filimon Marius Nelu ,<i>Tendinte moderne in distributia energiei electrice</i>, Ed. Agir. 2001. 5. Poată, A., Arie A, șa. – <i>Transportul și distribuția energiei electrice</i>, Editura Didactică și Pedagogică, 1981. 6. ANRE, <i>Codului tehnic al rețelei electrice de transport</i>, Aprobata prin ordinul nr. 20 din 27 august 2004. 7. Potolea, Eugeniu – <i>Calculul regimurilor de funcționare ale sistemelor electroenergetice</i>, Editura Tehnică București 1977. 8. Ionescu, Traian G, Pop, Olga – <i>Ingineria sistemelor de distribuție a energiei electrice</i>, Editura Tehnică București 1998. 9. Eremia, M., Crișciu, H., Ungureanu, B., Bulac, C., <i>Analiza asistată de calculator a regimurilor sistemelor electroenergetice</i>, Editura Tehnică, București, 1985. 10. ANRE, <i>Codului tehnic al rețelei electrice de distribuție</i>, Aprobata prin ordinul nr. 128 din 2008.
Bibliografie minimală
1. Hazi Gh., <i>Rețele electrice</i> , Editura Pim, Iași, 2015

Aplicații - laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Elemente constructive LEA și LES	2	Realizarea de lucrări practice pe standurile din laborator	
2. Determinarea parametrilor longitudinali și transversali ai liniilor electrice.	2		
3. Reglajul tensiunii în rețele electrice.	2		
4. Determinarea curenților de scurtcircuit pe stand de laborator	2		
5. Reglajul longo-transversal al tensiunii pe model de rețea	2		
6. Caracteristici statice ale receptoarelor electrice	2		
7. Simularea regimurilor nesinetrice utilizând un stand.	2		
Aplicații - proiect			
Proiectarea unei rețele cu 10 noduri. Alegerea schemei rețelei. Alegerea secțiunii conductoarelor. Verificarea secțiunii conductoarelor. Regimul normal de funcționare. Regimuri de funcționare cu n-1 elemente în funcțiune	14	Lucru în echipe și individual	

Bibliografie
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sorin Vernica, Hazi Gh., <i>Rețele electrice – Lucrări practice</i>, Editura Pim, Iași, 2013. 2. Gheorghiu Ioan – <i>Calculul electric al rețelelor electrice: Aplicații</i> (îndrumar de proiectare), Editura Universității Bacău, 1993. 3. Hazi Gh., <i>Rețele electrice</i>, Editura Pim, Iași, 2015
Bibliografie minimală
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sorin Vernica, Hazi Gh., <i>Rețele electrice – Lucrări practice</i>, Editura Pim, Iași, 2013 2. Gheorghiu Ioan – <i>Calculul electric al rețelelor electrice: Aplicații</i> (îndrumar de proiectare), Editura Universității Bacău, 1993.

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	<ul style="list-style-type: none"> - corectitudinea și completitudinea cunoștințelor; - gradul de asimilare a limbajului de specialitate; - conștiinciozitate, interes pentru studiu individual. 	<ul style="list-style-type: none"> Răspunsuri la examene. Prezență activă la curs. 	<ul style="list-style-type: none"> 40 % 10 %
10.5. Seminar/laborator/proiect			
10.5.1. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - înțelegerea funcționării instalațiilor - corelarea rezultatelor obținute cu valorile teoretice 	<ul style="list-style-type: none"> Participare activă la laborator Răspunsuri la întrebări la fiecare lucrare 	25 %

10.5.2. Proiect	Realizarea corectă a calculelor Interpretarea rezultatelor și aplicarea lor în practică	Verificare pe parcurs Susținere finală a proiectului	25%
10.6. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • cunoașterea elementelor fundamentale de teorie; • capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate. 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
02.10.2020	Prof. dr. ing. Gheorghe Hazi	Șef lucr. dr. ing. Sorin-Gabriel Vernica

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
05.10.2020	Prof.dr.ing. Culea George

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
06.10.2020	Conf.dr.ing. Mirela Panainte-Lehăduș