

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

"Aprob"
directorul Centrului de Excelență
în Energetică și Electronică

Mariana BARLADEAN
17 septembrie 2025

Curriculumul modular
S.07.O.023 Alimentarea cu energie electrică

Programul de studii: 0713.1 Electroenergetică

Calificarea: 0713.1.1 Tehnician energetician/tehniciană energeticiană
(conform planului de învă. 2024)

Chișinău 2025

Aprobat la :

Consiliul metodic științific al I.P. Centrului de Excelență în Energetică și Electronică din
15 septembrie 2025, director adjunct pentru instruire Virgil BANTAȘ 

Ședința Catedrei Electrotehnică a I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
din 09 septembrie 2025, șef catedră Svetlana CECAN 

Autori:

Elena VASILOS, cadrul didactic de specialitate, UTM, I.P. CEEE

Svetlana CECAN, profesor disciplini de specialitate, grad didactic unu, I.P. CEEE

Recenzenți:

1. Cevdari Oleg, Manager distribuție, Î.C.S. "Premier Energy Distribution" S.A.
2. Ciobanu Viorel, Director Tehnic, Compania Electrica S.R.L.
3. Carapostol Ion, Șef adjunct serviciu în industria prelucrătoare (SAIT)
4. Braga Dumitru, Decanul, Facultatea Energetică și Inginerie Electrică, UTM
5. Dobrea Ina, șef program Electroenergetică, Facultatea Energetică și Inginerie Electrică, UTM.

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://ceee.md/programe-de-formare-profesionala/>

Cuprins

<i>I. Preliminarii</i>	<i>4</i>
<i>II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională</i>	<i>5</i>
<i>III. Competențele profesionale și rezultatele învățării</i>	<i>6</i>
<i>IV. Administrarea unității de curs</i>	<i>8</i>
<i>V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....</i>	<i>9</i>
<i>VI. Unitățile de învățare</i>	<i>9</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor.....</i>	<i>13</i>
<i>VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate</i>	<i>14</i>
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	<i>15</i>
<i>X. Sugestii de evaluare</i>	<i>16</i>
<i>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i>	<i>18</i>
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....</i>	<i>18</i>

I. Preliminarii

Curriculumul disciplinar al unității de curs „Alimentarea cu energie electrică” se încadrează în programul de formare profesională la componenta de specialitate, conform Planului de învățământ aprobat de Ministerul Educației, Nr. SC-38/24 din 03 septembrie 2024, pentru PFP 0713.1 Electroenergetică, cu termen de studii de 4 ani, la calificarea Tehnician energetician / Tehniciană energeticiană.

Disciplina este concepută pentru a asigura elevilor o viziune unitară și coerentă asupra sistemului de alimentare cu energie electrică al întreprinderilor industriale, de la racordarea la sistemul electroenergetic, până la distribuția internă a energiei, compensarea puterii reactive și asigurarea calității energiei electrice.

Unitatea de curs „Alimentarea cu energie electrică” urmărește formarea competențelor profesionale specifice tehnicianului cu atribuții de:

- exploatare și mentenanță a instalațiilor de transformare și a rețelelor de distribuție din incinta consumatorilor industriali;
- citire, interpretare și elaborare de scheme de alimentare cu energie electrică;
- monitorizare și analiză a regimurilor de funcționare și a parametrilor tehnico-economici ai sistemelor de alimentare;
- aplicare de măsuri pentru compensarea puterii reactive și îmbunătățirea factorului de putere;
- ameliorare a calității energiei electrice prin selectarea și implementarea soluțiilor tehnice adecvate.

Obiectivul general al disciplinei constă în pregătirea unui specialist calificat, capabil să:

- asigure funcționarea sigură, fiabilă și eficientă a sistemelor de alimentare cu energie electrică ale întreprinderilor industriale;
- analizeze schema de alimentare și categoria de continuitate a receptoarelor electrice și să propună soluții de creștere a siguranței în alimentare;
- dimensioneze instalațiile de transformare și să stabilească criterii de alegere a transformatoarelor și amplasamentului lor;
- monitorizeze parametrii calității energiei electrice (tensiune, frecvență, variații, fluctuații) și să identifice efectele acestora asupra receptoarelor electrice;
- implementeze măsuri organizatorice și tehnologice moderne, inclusiv utilizarea bateriilor de condensatoare și a sistemelor de automatizare, în vederea optimizării consumului de energie.

Disciplina pune accent pe îmbinarea cunoștințelor teoretice cu activități practice, studii de caz și aplicații pe scheme reale de alimentare ale întreprinderilor industriale, relevante pentru contextul Republicii Moldova (întreprinderi de producere, prelucrare, depozitare etc.).

Platforma de dezvoltare a competențelor specifice unității de curs se bazează pe cunoștințele și abilitățile formate anterior în următoarele unități de curs:

- Materiale electrotehnice – pentru înțelegerea comportării materialelor utilizate în echipamentele și instalațiile electrice (conductoare, izolații, miezuri magnetice, materiale dielectrice etc.);

- Desen tehnic – pentru citirea și realizarea schemelor electrice monofilare, a planurilor de situație și a planșelor tehnice de amplasare a instalațiilor;
- Măsurări electrice și electronice – pentru efectuarea corectă a măsurărilor de tensiune, curent, putere, factor de putere și interpretarea rezultatelor;
- Securitatea și sănătatea în muncă – pentru aplicarea normelor de protecție a muncii în timpul exploatării și mentenanței instalațiilor de alimentare cu energie electrică;
- Aparate electrice – pentru cunoașterea elementelor de comutație, protecție și comandă (întreruptoare, separatoare, siguranțe, releee etc.) utilizate în stații și posturi de transformare;
- Mașini electrice – pentru înțelegerea funcționării transformatoarelor, motoarelor și generatoarelor și a rolului lor în sistemul de alimentare;
- Transportul și distribuția energiei electrice – pentru înțelegerea principiilor de transport, distribuție și racordare la sistemul electroenergetic;
- Partea electrică a centralelor și stațiilor – pentru formarea unei imagini clare asupra lanțului complet de la producerea energiei electrice, trecând prin transformare și transport, până la alimentarea consumatorilor industriali.

Prin parcurgerea unității de curs „Alimentarea cu energie electrică”, elevii vor dobândi o viziune integrată asupra modului în care este proiectat, exploatat și optimizat sistemul de alimentare cu energie electrică al întreprinderilor industriale, ceea ce le va permite o inserție profesională eficientă în domeniul electroenergeticii și o adaptare facilă la cerințele moderne ale pieței muncii.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Dezvoltarea economică durabilă a unei țări este strâns legată de ponderea producției autohtone din sectorul real al economiei naționale. În acest context, întreprinderile industriale și agroalimentare, orientate atât spre piața internă, cât și spre cea externă, au un rol esențial. Procesele tehnologice desfășurate în cadrul acestor întreprinderi se bazează pe funcționarea sigură și continuă a unui număr mare de receptoare electrice (mașini, agregate, instalații tehnologice), iar acestea, la rândul lor, depind de un sistem de alimentare cu energie electrică fiabil, dimensionat și exploatat corespunzător. Tehnicianul energetician din cadrul entității economice are misiunea de a asigura mentenanța acestui sistem, respectând cerințele tehnico-economice, regulamentele în vigoare și standardele de calitate și securitate.

Construirea unei cariere profesionale de succes în domeniul electroenergetic presupune aplicarea consecventă a criteriilor și metodelor standard de asigurare a calității. Tehnicianul eficient va monitoriza permanent parametrii și caracteristicile de funcționare ale receptoarelor electrice (tensiune, curent, putere activă și reactivă, factor de putere etc.), astfel încât indicatorii de calitate ai energiei electrice să se mențină în limitele admisibile. În cadrul întreprinderilor industriale, acesta va avea responsabilitatea de a urmări consumul de energie reactivă, de a contribui la alegerea și

exploatarea corectă a mijloacelor de compensare și de a asigura respectarea valorii factorului de putere prevăzut în contractul de furnizare a energiei electrice, evitând penalitățile și pierderile inutile.

Studierea unității de curs **„Alimentarea cu energie electrică”** facilitează tranziția tehnicianului din mediul educațional în câmpul muncii, prin apropierea conținuturilor teoretice de situațiile concrete întâlnite în practică. Cunoștințele și abilitățile formate în cadrul acestei unități de curs sporesc șansele de angajare într-o întreprindere industrială, dar sunt transferabile și în alte sectoare ale economiei, precum sectorul rezidențial, agroindustrial, servicii sau infrastructură publică.

Competențele profesionale specifice unității de curs se îmbină în mod organic cu competențele transversale: dezvoltă gândirea critică și capacitatea de analiză, consolidează abilitățile de rezolvare a problemelor tehnice, formează atitudini responsabile față de consumul de energie și impactul asupra mediului, precum și un comportament profesional orientat spre eficiență, siguranță și calitate. Astfel, tehnicianul energetician este pregătit să răspundă cerințelor actuale ale pieței muncii și să contribuie activ la modernizarea și optimizarea sistemelor de alimentare cu energie electrică.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

CP- Gestionarea proceselor de producere, transport și distribuție a energiei electrice

CP -Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă

CP- Identificarea echipamentelor și mijloacelor de protecție individuale/grup

CP - Realizarea controlului calității lucrărilor executate

CP - Comunicarea eficientă cu superiorii și membrii echipei în activitatea profesională

- Citirea schemelor sistemului de alimentare cu energie electrică a unui consumator industrial.

- Monitorizarea parametrilor tehnici pentru elementele sistemului de alimentare cu energie electrică a unui consumator industrial.

- Gestionarea rețelelor de alimentare și distribuție a energiei electrice.

- Asigurarea optimizării consumului de energie, compensarea puterii reactive.

- Asigurarea parametrilor de calitate a energiei electrice în rețelele industriale.

La finele unității, elevul va fi capabil să:

- Identifice elementele sistemului de alimentare cu energie electrică a unei întreprinderi industriale, pe baza planului de situație și a schemei sistemului de alimentare (posturi de transformare, stații, tablouri de distribuție, rețele principale și secundare).

- Interpreteze schemele de conectare ale consumatorilor industriali la sistemul electroenergetic, apreciind modul de asigurare a continuității în alimentare în funcție de categoria receptoarelor (I, II, III).
- Clasifice receptoarele electrice în funcție de parametri, regim de funcționare și categorie după continuitatea alimentării cu energie electrică.
- Caractérizeze principalele tipuri de instalații electrice industriale (de forță, electrotehnologice, de iluminat) și rolul lor în schema generală de alimentare a întreprinderii.
- Determine sarcinile electrice (putere instalată, putere medie, sarcină de vârf, sarcină de calcul) pentru diferite grupuri de receptoare și pentru consumatorul industrial în ansamblu.
- Interpreteze indicatorii tehnico-economici ai curbelor de sarcină, precum coeficientul de cerere, coeficientul de formă, coeficientul de simultaneitate etc., în vederea dimensionării corecte a instalațiilor.
- Aplice metodele de determinare a sarcinilor de calcul, utilizând:
 - metoda consumurilor specifice;
 - metoda coeficientului de maxim;
 - metoda coeficientului de cerere.
- Dimensioneze instalațiile de transformare din incinta întreprinderii, prin:
 - alegerea numărului și puterii transformatoarelor din stația principală coborâtoare și din posturile de transformare;
 - calculul coeficientului de încărcare a transformatoarelor.
- Stabilească amplasamentul instalațiilor de transformare și distribuție pe planul de situație al întreprinderii, ținând cont de criterii tehnice, economice și de siguranță.
- Gestionarea rețelelor de alimentare și distribuție a energiei electrice
- La finele unității, elevul va fi capabil să:
 - Identifice pe planul de situație instalațiile de transformare și de distribuție utilizate în alimentarea cu energie electrică a întreprinderilor industriale.
 - Schițeze scheme monofilare ale sistemului de alimentare și distribuție a energiei electrice în incinta întreprinderii, în conformitate cu principiile de bază ale elaborării schemelor (siguranță, flexibilitate, selectivitate).

- Argumenteze soluțiile adoptate pentru schemele de conexiune, motivând alegerea tipului de schemă și a modului de racordare a stațiilor, posturilor de transformare și punctelor de distribuție.
- Asigurarea optimizării consumului de energie și compensarea puterii reactive
- Explice consecințele circulației de putere reactivă în rețelele electrice industriale și cauzele factorului de putere scăzut.
- Identifice principalii consumatori de putere reactivă, în special transformatoarele și motoarele asincrone, în contextul exploatării industriale.
- Colecteze și analizeze date privind consumul de putere reactivă, în vederea stabilirii necesarului de compensare.
- Selecteze și implementeze măsuri de reducere a consumului de putere reactivă, utilizând:
 - mijloace naturale de compensare;
 - mijloace speciale de compensare (compensatoare sincrone, baterii de condensatoare).
- Dimensioneze baterii de condensatoare pentru îmbunătățirea factorului de putere, determinând tipul și parametrii nominali în funcție de datele rețelei și consumatori.
- Asigurarea parametrilor de calitate a energiei electrice în rețelele industriale
- La finele unității, elevul va fi capabil să:
 - Monitorizeze parametrii de calitate ai energiei electrice (tensiune, frecvență, variații admise) în punctele reprezentative ale rețelei industriale.
 - Analizeze influența calității energiei electrice asupra funcționării receptoarelor, descriind efectele.

IV. Administrarea unității de curs

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiul individual		
		Teorie	Practică/ Laborator			
VII	120	40	20	60	Examen	4

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Practică/ Laborator	
1.	Racordarea sistemelor de alimentare cu energie electrică a întreprinderilor industriale la SEE	20	6	4	10
2.	Dimensionarea instalațiilor de transformare	22	8	4	10
3.	Distribuția energiei electrice în incinta întreprinderilor.	20	6	4	10
4.	Puterea reactivă în rețelele electrice industriale	30	10	4	16
5.	Calitatea energiei electrice	26	8	4	14
	Total	120	40	20	60

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Racordarea sistemelor de alimentare cu energie electrică a întreprinderilor industriale la sistemul electroenergetic		
UC1.1 Citirea schemelor sistemului de alimentare cu energie electrică a unui consumator industrial:	1.1.Sistemul de alimentare cu energie electrică a întreprinderii -planul de situație; -schema sistemului de alimentare cu energie electrică. 1.2.Modalități de racordare a sistemelor de alimentare cu energie electrică a întreprinderilor la sistemul electroenergetic. -scheme de racordare în funcție de distanța pînă la sursa de alimentare și sarcina consumată de consumator industrial.	A1. Identificarea elementelor sistemelor de alimentare cu energie electrică a întreprinderii; A2. Distingerea schemei de conectare în context; evaluarea gradului de asigurare a continuității în alimentare cu energie electrică în funcție de categoria receptoarelor.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	1.3. Clasificarea receptoarelor electrice: - conform parametrilor; - conform regimului de funcționare; - conform categoriei după continuitatea în alimentare cu energie electrică. 1.4. Caracteristica receptoarelor electrice: - instalații electrice de uz industrial; - instalații electrotehnologice; - instalații de iluminat electric.	
2 Dimensionarea instalațiilor de transformare		
UC2. Monitorizarea parametrilor tehnici pentru elementele sistemului de alimentare cu energie electrică a unui consumator industrial.	2.1. Sarcini electrice: - puterea instalată; - puterea medie; - sarcina de vârf; - sarcina de calcul. 2.2. Indicatorii ce caracterizează curbe de sarcină și regimurile de consum: - Indicatorii tehnico-economici de bază; - Indicatorii derivați, coeficientul de cerere, de formă de simultanietate, etc 2.3. Metode de determinare a sarcinilor de calcul: - bazate pe consumuri specifice; - metoda coeficientului de maxim; - metoda coeficientului de cerere.	A3. Fixarea sarcinilor electrice la diverse etape de proiectare, modernizare, exploatare a sistemului de alimentare cu energie electrică; A4. Interpretarea indicatorilor tehnico-economici de bază și derivați ale curbelor de sarcină a întreprinderilor industriale; A5. Executarea calculelor conform metodei selectate; A6. Determinarea coeficientului de încărcare a transformatorului din stația principală coborâtoare și din

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	2.4. Dimensionarea instalațiilor de transformare din incinta consumatorului industrial. - Alegerea numărului și puterii transformatoarelor din stația principală coborâtoare și din posturile de transformare. - Alegerea locului de amplasare a instalațiilor de transformare și de distribuție.	posturile de transformare; A7. Determinarea amplasamentului instalațiilor de transformare și de distribuție pe planul de situație.
3. Distribuția energiei electrice în incinta întreprinderilor		
UC3. Gestionarea rețelelor de alimentare și distribuție a energiei electrice:	3.1. Schemele sistemului de alimentare cu energie electrică din incinta consumatorului industrial. - Principii de bază la elaborarea schemelor de conectare ale stațiilor, posturilor de transformare și a punctelor de distribuție. - Schemele de conectare ale stațiilor, posturilor de transformare și a punctelor de distribuție.	A8. Identificarea instalațiilor de transformare și de distribuție pe planul de situație a întreprinderilor industriale. A9. Schițarea schemei electrice monofilare; A10. Argumentarea soluției adoptate pentru schema de conexiune a elementelor din sistemul de alimentare cu energie electrică a întreprinderilor industriale.
4. Puterea reactivă în rețelele electrice industriale		
UC4. Asigurarea optimizării consumului de energie și compensarea puterii reactive.	4.1. Consecințele circulației de putere reactivă. - Cauzele factorului de putere scăzut. - Efectele factorului de putere scăzut.	A11. Colectarea datelor referitor la consumul de energie reactivă; A12. Identificarea și implementarea măsurilor de reducere a consumului de putere reactivă;

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	4.2. Consumatorii de putere reactivă: - transformatoare; - motoare asincrone. 4.3. Măsurile de reducere a consumului de putere reactivă. - mijloace naturale de compensare a factorului de putere; - mijloace speciale de compensare a factorului de putere. 4.4. Surse de putere reactivă. - compensatoare sincrone; - baterii de condensatoare. 4.5. Utilizarea bateriilor de condensatoare pentru îmbunătățirea factorului de putere. - determinarea tipului și parametrilor nominali a bateriilor de condensatoare; - solicitări ale bateriilor de condensatoare.	A13. Dimensionarea bateriilor de condensatoare.
5. Calitatea energiei electrice		
UC5. Asigurarea parametrilor de calitate a energiei electrice în rețelele industriale.	5.1. Caracteristici ale calității energiei electrice - parametrii de calitate ai energiei electrice; - variații de tensiune; - variații de frecvență. 5.2. Influența calității energiei electrice asupra funcționării receptoarelor electrice - efectele regimului de tensiune;	A14. Monitorizarea parametrilor de bază a echipamentelor și sistemului electroenergetic în gestiune; A15. Stabilirea relației cauză-efect a funcționării anormale a receptoarelor electrice;

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	-efectele variațiilor lente de tensiune; -efectele fluctuațiilor de tensiune; -efectele golurilor de tensiune. 5.3. Unele măsuri de ameliorare a calității energiei electrice - combaterea variațiilor lente; -combaterea fluctuațiilor de tensiune; -combaterea golurilor de tensiune.	A16. Selectarea și implementarea măsurilor de ameliorare a calității energiei electrice.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1. Racordarea sistemelor de alimentare cu energie electrică a întreprinderilor industriale la sistemul electroenergetic			
1.1. Sistemul de alimentare cu energie electrică a întreprinderii.	Studiul de caz	Prezentarea studiului	2
1.2. Modalități de racordare a sistemelor de alimentare cu energie electrică a întreprinderilor la sistemul electroenergetic.	Scheme	Prezentarea schemelor	4
1.3. Clasificarea receptoarelor electrice conform parametrilor; conform regimului de funcționare; conform categoriei după continuitatea în alimentare cu energie electrică.	Harta conceptuală	Prezentarea hărții	4
2. Dimensionarea instalațiilor de transformare			
2.1. Curbe de sarcină. Indicatorii ce caracterizează curbe de sarcină și regimurile de consum.	Studiul de caz	Prezentarea studiului	2

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
2.2. Calculul necesarului de putere unui consumator industrial.	Problema	Prezentarea problemei	4
2.3. Alegerea numărului și puterii transformatorului din instalație de transformare.	Problema	Prezentarea problemei	2
2.4. Cartograma sarcinilor electrice.	Plan de situație	Prezentarea planului	2
3. Distribuția energiei electrice în incinta întreprinderilor			
3.1. Schemele de conectare ale stațiilor principale coborâtoare.	Studiul de caz	Prezentarea studiului	2
3.2. Schemele de conectare ale stațiilor, posturilor de transformare și a punctelor de distribuție.	Schema	Prezentarea schemei	4
3.3. Soluții constructive ale instalațiilor de transformare și de distribuție.	Desen constructiv	Prezentarea desenului	4
4. Puterea reactivă în rețelele electrice industriale			
4.1. Măsurile de reducere a consumului de putere reactivă.	Prezentarea	Derularea prezentării	4
4.2. Scheme de conectare a bateriilor de condensatoare în rețelele industriale.	Scheme	Prezentarea schemei	4
4.3. Dimensionarea bateriilor de condensatoare.	Problema	Prezentarea problemei	4
4.4. Solicitățile la care sunt supuse bateriile de condensatoare.	Referat	Prezentarea referatului	4
5. Calitatea energiei electrice			
5.1. Influența calității energiei electrice asupra funcționării receptoarelor electrice.	Studiul de caz	Prezentarea studiului	6
5.2. Unele măsuri de ameliorare a calității energiei electrice.	Prezentarea	Derularea prezentării	8

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

1. Exploatarea unei întreprinderi industriale. Caracteristica receptoarelor electrice.

2. Determinarea indicatorilor tehnico-economici pentru curba de sarcină a unui consumator industrial.
3. Determinarea sarcinilor de calcul pentru secție/întreprindere.
4. Dimensionarea instalațiilor de transformare.
5. Soluții constructive ale Instalațiilor de transformare și de distribuție în cadrul unui consumator industrial.
6. Scheme de conectare a posturilor de transformare și a stațiilor principale coborâtoare.
7. Scheme de conectare a bateriilor de condensatoare și/sau a motoarelor sincrone pentru compensarea puterii reactive.
8. Influența calității energiei electrice asupra funcționării receptoarelor electrice.

IX. Sugestii metodologice

Procesul de predare-învățare-evaluare are drept scop dezvoltarea competențelor specifice unității de curs **Alimentarea cu energie electrică I**. Strategii, metode și tehnici sunt selectate din literatura psihopedagogică în conformitate cu cerințele învățământului centrat pe elev, în funcție de complexitatea conținuturilor. Cadrului didactic îi revine misiunea de a asigura învățarea activă prin stimularea potențialului al fiecărui elev în parte.

Proiectarea didactică de scurtă durată poate fi realizată în baza modelului ERRE ceea ce permite imbinarea eficientă a tehnicilor de dezvoltare a competenței acțional-funcționale și responsabilizarea față de atribuțiile de lucru în domeniu. La etapa de evocare se vor utiliza tehnici de motivare, de informare cu noile tendințe din domeniu, îmbinate cu strategii didactice interactive care asigură condiții eficiente pentru etapele ulterioare a lecției.

Realizarea sensului are loc prin aplicarea metodelor și tehnicilor bazate pe învățarea complementară, autoevaluarea și studiul individual ghidat de profesor. Se va utiliza frecvent demonstrarea, exemplificarea, explicarea, studiu de caz, lectura. Pentru reflecție se vor propune diverse sarcini realizate individual sau în echipe câte 2-3 elevi. Sarcinile propuse sunt explicate, algoritmizate și constau în elaborarea hărților conceptuale, completarea fișelor de sinteză, analiza schemelor cu elemente de proiectare, elaborarea graficilor, referatelor, studierea literaturii de specialitate și a surselor INTERNET.

Etapa extensiei va asigura dezvoltarea continuă a abilităților și transferul în alte domenii conexe. Etapele lecției sunt instantaneu însoțite de evaluarea formativă și formatoare, după caz prin aprecierea elevilor cu note curente pentru dirijarea eficientă a procesului

de învățare. Evaluarea fiind percepută ca un proces care promovează învățarea și dezvoltarea competențelor acțional-funcționale.

Autorii curriculumului recomandă selectarea metodelor în corelare cu specificul unităților de învățare și complexitatea unităților de competențe:

Racordarea sistemelor de alimentare cu energie electrică a întreprinderilor industriale la sistemul electroenergetic: observația, explicația, descrierea, lectura ghidată, SINELG, Știu/Vreau să știu/Am învățat.

Dimensionarea instalațiilor de transformare: conversația, discuția colectivă, lectura cataloagelor specializate, exerciții, metode algoritmice, instruirea asistată de calculator, etc.

Distribuția energiei electrice în incinta întreprinderilor: observația, descrierea, explicația, instruirea programată, graficul T, etc.

Puterea reactivă în rețelele electrice industriale: observația, explicația, descrierea, lectura ghidată, SINELG, Știu/Vreau să știu/Am învățat.

Calitatea energiei electrice: observația, descrierea, explicația, instruirea programată, graficul T, cubul, etc.

Realizarea sarcinilor pentru studiul individual ghidat de profesor se va efectua în conformitate cu nevoile individuale ale formabililor, adaptat la existența resurselor temporale și didactice.

Lucrările practice în formarea competențelor specifice unității de curs au o importanță majoră de aceea pentru activitățile propuse se vor selecta cele mai interactive metode și tehnici: vizite de studiu, utilizarea tehnicilor video, instruirea asistată la calculator.

Dirijarea procesului de formare a competențelor specifice unității de curs se va realiza într-un mod dinamic și flexibil, bazat pe feedback. Flexibilitatea procesului de învățământ va determina aspectul procesual al instruirii, incluzând varietatea metodelor și mijloacelor de instruire, integrarea metodelor tradiționale și a celor moderne, individualizarea activității elevilor. Cadrul didactic este în drept să aleagă calea de parcurs oferind elevilor posibilități reale de a fi responsabili de rezultatele învățării.

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea competențelor profesionale specifice unității de curs **Alimentarea cu energie electrică I** se va realiza prin evaluări formative, sumative și finale. Evaluarea formativă

îmbină metodele și tehnicile de formare a unui viitor specialist calificat, preocupat de dezvoltarea profesională și asigurarea succesului personal și profesional. Produse pentru evaluarea formativă sunt: hărțile conceptuale, grafice, scheme, modele elaborate, prezentări derulate, etc. Se va valorifica accentuarea preocupărilor care urmăresc dezvoltarea capacității elevilor de autoevaluare, în condițiile desfășurării unui dialog deschis între profesor și elev.

Periodic, la finele studierii unități de învățare se va realiza evaluarea sumativă prin rezolvarea testelor cu itemi obiectivi, semiobiectivi; eseu structurat; rezumat; portofoliu. Se vor utiliza diverse forme, tehnici și instrumente de evaluare care vor determina nivelul de progres al elevului. Pentru sporirea gradului de obiectivitate în procesul de evaluare, pentru probele propuse elevilor sunt oferite criterii privind nivelul de performanță în dezvoltarea competenței specifice.

Evaluarea finală. În conformitate cu Planul de învățământ aprobat pentru specialitatea 71310 Electroenergetică, unitatea de curs **Alimentarea cu energie electrică I** acordă elevului 4 credite din totalul creditelor corespunzător programului de formare profesională în baza susținerii cu succes a examenului. Autorii curriculum-ului recomandă efectuarea examenului oral/scriș în funcție de resursa temporală disponibilă în cadrul sesiunii de examinare. Subiectele pentru evaluarea cunoștințelor se vor îmbina eficient cu sarcini practice realizate anterior și prezentate sub forma de algoritmizare a etapelor cu explicații de rigoare.

În cazul examinării în scriș se va elabora test în baza matricii de specificare. Pentru varianta de examinare orală se vor utiliza bilete constituite din 1-2 subiecte ce se referă la conținut și/sau 1-2 aplicații practice.

Aplicații practice sunt repartizate pe următoarele domenii de intervenție în formarea specialistului capabil să realizeze următoarele produse:

- Citirea schemelor sistemelor de alimentare cu energie electrică a unui consumator industrial;
- Asistența în construirea curbei de sarcină a unui consumator industrial, determinarea indicatorilor tehnico-economici și reprezentarea grafică a acestora;
- Asistența în determinarea sarcinilor de calcul pentru secție/întreprindere;
- Demonstrația particularităților constructive a instalațiilor de transformare și de distribuție în cadrul unui consumator industrial;
- Asistența în dimensionarea instalațiilor de transformare;
- Asistența în dimensionarea bateriilor de condensatoare.

Criteriile de evaluare a produselor pentru măsurarea competenței vor include:

- corespunderea parametrilor tehnici;

- corectitudinea formulării și testării ipotezelor;
- prezentarea și interpretarea rezultatelor;
- corectitudinea lingvistică a formulărilor;
- realizarea schițelor de desene, scheme;
- claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor specifice unității de curs **Alimentarea cu energie electrică I** trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev. Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar, tablă, proiector și condiții ergoeconomice adecvate.

Lucrările practice se vor desfășura în sala de studiu/sala de calculatoare. Resurse didactice/tehnice în realizarea lucrărilor practice sunt cataloage tehnice și computer ca o resursă eficientă propusă de autorii de curriculum disciplinar. Cerințele tehnice fața de calculator: procesor, 2 GHz; memorie operativă, 4 GB; unitate de stocare, 500 GB; afișaj și grafică, size: 22”, resolution: 1366x768; Network: Ethernet, 100 Mb. Software: Sistem de Operare Microsoft Windows, Vizio, MatCAD, 15.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Alimentarea cu energie electrică. Ciclu de prelegeri. Volumul I. / Elaborare: conf. univ., dr. Ion Proțuc; conf. univ., dr. Victor Pogora. Chișinău: UTM, 2010 - 136 p.	Cabinet/consultată
2.	Comșa D. Darie S. ș. a. Proiectarea instalațiilor electrice industriale. TipCim, 1994- 496 p.	Biblioteca CEEE
3.	А.В.Кабышев, С.Г.Обухов. Расчет и проектирование систем электроснабжения объектов и установок. Учебное пособие и справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. Издательство ТПУ. Томск, 2006 – 247 с.	Biblioteca cabinetului
4.	Hermina Albert , Ion Florea. Alimentarea cu energie electrică a întreprinderilor industriale.	Biblioteca CEEE

	Editura tehnică. București, 1987 V-1 305 p., V-2 307 p.	
5.	Ion Mircea. Instalații și echipamente electrice. Editura didactică pedagogică, R. A., București, 1996 - 450 pag.	Biblioteca CEEE
6.	Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий. Учебник для студ.сред.проф. образования. Издательский центр «Академия», 2007.-368 с.	Biblioteca CEEE
7.	Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. Электрическая часть станций и подстанций. Москва. Энергоатомиздат, 1989-608 с.	Biblioteca CEEE
8.	ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК Седьмое издание	Biblioteca electronică a cabinetului
9.	Site-uri specializate: www.ies.md www.moldelectrica.md www.volta.md , etc.	Internet