

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

"Aprob"

directorul în Energetică și Electronică
Centrului de Excelență


Mariana BARLADEAN
"17" septembrie 2025



**Curriculumul modular
S.05.O.019 Centrale și Stații Electrice**

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:

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>4</i>
<i>III. Competențele profesionale și rezultate ale învățării</i>	<i>5</i>
<i>IV. Administrarea unității de curs</i>	<i>6</i>
<i>V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....</i>	<i>Ошибка! Закладка не определена.</i>
<i>VI. Unitățile de învățare</i>	<i>6</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor</i>	<i>8</i>
<i>VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate</i>	<i>9</i>
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	<i>9</i>
<i>X. Sugestii de evaluare</i>	<i>10</i>
<i>XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării.....</i>	<i>11</i>
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....</i>	<i>12</i>

I. Preliminarii

Conceptul de bază al unității de curs „Centrale și Stații Electrice” constă în aprofundarea cunoștințelor privind structura și funcționarea sistemului electroenergetic. Unitatea de curs urmărește familiarizarea elevilor cu particularitățile tehnice, componentele principale și regimurile de lucru ale echipamentelor electrice utilizate în centralele și stațiile electrice. De asemenea, sunt analizate construcția, principiul de funcționare și rolul aparatelor electrice care asigură generarea, transformarea, transportul și distribuția energiei electrice în condiții de siguranță și eficiență.

Scopul principal al studierii acestei unități de curs este formarea și dezvoltarea competențelor profesionale necesare pentru instalarea, exploatarea și întreținerea echipamentelor și aparatelor electrice de înaltă tensiune. Prin intermediul conținuturilor propuse, cursul contribuie la dezvoltarea capacității de analiză a schemelor electrice, de diagnosticare a defectiunilor și de aplicare a normelor de securitate în activitățile din domeniul energetic.

Pentru o înțelegere deplină a noțiunilor abordate în cadrul unității de curs „Centrale și Stații Electrice”, se recomandă parcurgerea prealabilă a următoarelor discipline de specialitate:

- Materiale electrotehnice – pentru cunoașterea proprietăților materialelor utilizate în construcția echipamentelor;
- Desen tehnic – pentru interpretarea corectă a schemelor și planurilor constructive;
- Măsurări electrice și electronice – pentru efectuarea corectă a verificărilor și măsurărilor tehnice;
- Aparatură electrică – pentru înțelegerea principiilor de funcționare și a domeniilor de utilizare ale aparatelor de comutație și protecție;
- Mașini electrice – pentru însușirea modului de funcționare al generatoarelor, motoarelor și transformatoarelor implicate în procesele electroenergetice.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Diversitatea consumatorilor de energie electrică racordați la Sistemul Electroenergetic Național impune asigurarea unei alimentări continue, sigure și conforme cu standardele de calitate impuse producătorilor și furnizorilor de energie electrică. În structura sistemului electroenergetic, un rol esențial îl dețin centralele și stațiile electrice, a căror funcționare fiabilă determină în mod direct calitatea serviciului de furnizare a energiei către utilizatori.

Studierea unității de curs „Centrale și Stații Electrice” oferă viitorilor specialiști o înțelegere aprofundată a principiilor de funcționare, a echipamentelor specifice și a proceselor tehnologice implicate în generarea, transformarea și distribuția energiei electrice.

Prin parcurgerea acestei unități de curs, elevii își vor forma și dezvolta competențe profesionale specifice necesare desfășurării activităților practice din domeniul

electroenergetic, competențe care vor facilita integrarea lor eficientă în câmpul muncii și vor contribui la consolidarea unei cariere solide în domeniul energetic.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

CP. Realizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor

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

CP. Asigurarea mentenanței echipamentului electric

CP. Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă

CP. Aplicarea tehnologiei informației și comunicațiilor în activitatea profesională.

1. Recunoașterea elementelor componente și schema Sistemului Electroenergetic;
2. Reprezentarea schemelor de principiu și particularitățile de funcționare a centralelor electrice.
3. Identificarea caracteristicile echipamentelor și aparatelor electrice
4. Recunoașterea elementelor constructive a aparatelor electrice de înaltă tensiune.
5. Selectarea și verificarea aparatelor electrice din instalații electrice.

La finalul unității de curs Centrale și stații electrice, elevul va fi capabil să:

- Explică structura, funcțiile și conexiunile principale ale Sistemului Electroenergetic Național (SEN);
- Definește principiile de funcționare ale principalelor tipuri de centrale electrice;
- Descrie procesele tehnologice de generare, transformare și distribuție a energiei electrice;
- Cunoaște caracteristicile tehnice ale echipamentelor și aparatelor electrice utilizate în centrale și stații;
- Explică fenomenele de scurtcircuit, cauzele apariției acestora și metodele de limitare.
- Reprezintă și interpretează schemele de principiu ale centralelor și stațiilor electrice;
- Aplică metode de calcul pentru dimensionarea transformatoarelor de putere și a altor echipamente energetice;
- Determină curenții de scurtcircuit și selectează aparatele de protecție adecvate regimurilor de funcționare;
- Utilizează instrumente și aparate de măsură pentru verificarea parametrilor instalațiilor electrice;
- Realizează lucrări practice de conectare, verificare și întreținere a aparatelor electrice de înaltă tensiune, în condiții de siguranță.
- Respectă normele de securitate și sănătate în muncă, precum și reglementările de protecție a mediului;
- Manifestă responsabilitate, rigurozitate și spirit de echipă în activitățile de laborator și în cele de teren;
- Aplică tehnologiile informației și comunicațiilor (TIC) pentru documentare, proiectare și simulare a proceselor energetice;
- Se implică activ în rezolvarea problemelor tehnice specifice activităților din domeniul electroenergetic;

- Demonstrează o atitudine pozitivă față de învățarea continuă și perfecționarea profesională.

IV. Administrarea unității de curs

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Practică/ Laborator			
V	120	46	14	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.	Structura Sistemului Electroenergetic	12	4		4
2.	Particularitățile centralelor electrice	32	12	4	12
3.	Echipamentele electrice din centrale și stații electrice	52	18	6	20
4.	Scurtcircuite în central și stații electrice	54	12	4	24
	Total	120	46	14	60

VI. Unități de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Structura Sistemului Electroenergetic		
UC1. Recunoașterea elementelor componente și schema Sistemului Electroenergetic;	- Elemente ale sistemului electroenergetic și caracteristicile lor; - Schenma de principiu a SEE; - Perspectivele Sistemului Electroenergetic Național.	A1. Identificarea elementelor Sistemului Electroenergetic A2. Executarea schemelor de principiu a SEE A3. Relatarea evoluției Sistemului Electroenergetic Național.
2. Particularitățile centralelor electrice		
UC2. Reprezentarea schemelor de principiu și particularitățile de funcționare a centralelor electrice.	- Resursele energetice și impactul energiei asupra mediului. - Clasificarea și caracteristicile centralelor electrice. - Schemele proceselor tehnologice centralelor electrice. - Echipamentele electrice din centrale. - Curbele de sarcină și indicatorii centralelor și stațiilor electrice. - Prelucrarea curbelor de sarcină. - Schemele de principiu a centralelor electrice și stațiilor. - Dimens. - ionarea elementelor de bază din instalații electrice.	A4. Descrierea particularităților constructive și tehnologice ale centralelor electrice clasice. A5. Ilustrarea schemelor proceselor tehnologice a centaralelor electrice. A6. Decodificarea simbolurilor din schema electrică a unei centrale electrice. A7. Descrierea echipamentelor/ aparatelor electrice în corelație cu rolul funcțional al lor. A8. Prelucrarea curbei de sarcină. A9. Distingerea schemelor de principiu a centralelor și stațiilor electrice. A10. Aplicarea relațiilor de calcul la dimensionarea puterii transformatoarelor. A11. Determinarea coeficienților de încărcare a transformatoarelor.
3. Echipamentele electrice din centrale și stații electrice		
UC3. Identificarea caracteristicile echipamentelor și aparatelor electrice; UC4. Recunoașterea elementelor constructive a aparatelor electrice de înaltă tensiune.	- Clasificarea echipamentelor electrice conform regimurile de funcționare. - Parametrii de funcționare a generatoarelor sincrone. - Parametrii și caracteristici	A12. Descrierea echipamentelor și aparatelor electrice din centrale și stații; A13. Descrierea echipamentelor și aparatelor electrice din centrale și stații; A14. Descrierea particularităților generatoarelor sincrone;

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	transformatoarelor și autotransformatoarele de putere. - Caracteristicile tehnice, particularitățile aparatelor electrice de înaltă tensiune.	A15. Interpretarea caracteristicilor tehnice a transformatoarelor și autotransformatoarelor de putere; A16. Justificarea alegerii transformatoarelor de putere; A17. Clasarea aparatelor electrice de înaltă tensiune în dependență de principiul de funcționare și parametri nominali.
4. Scurtcircuite în centrale și stații electrice		
UC5. Selectarea și verificarea aparatelor electrice din instalații electrice.	- Scurtcircuite trifazate. - Metode de calcul a curenților de scurtcircuit. - Limitarea curenților de scurtcircuit. - Tratarea neutrului în rețelele electrice.	A18. Enumerarea ipotezelor simplificatoare și a metodelor de calcul al curenților de scurtcircuit trifazat. A19. Definirea și caracterizarea proceselor tranzitorii ale scurtcircuitelor. A20. Algoritmizarea etapelor de calcul. A21. Determinarea mărimilor de calcul a curenților de scurtcircuit. A22. Verificarea aparatelor electrice înaltă tensiune la regimurile anormale de funcționare. A23. Identificarea măsurilor de limitare a curenților de scurtcircuit.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
Rezultatul învățării 1			
1.1 Perspectivele Sistemului Electroenergetic Național.	Prezentare	Prezentarea	4
Rezultatul învățării 2			
2.1. Schemele proceselor tehnologice ale centralelor electrice.	Prezentare electronică	Derularea prezentării	4

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
2.2. Curbele de sarcină și indicatorii	Problemă	Prezentarea problemei rezolvate	4
2.3. Schemele de principiu a centralelor electrice și stațiilor	Scheme	Prezentare	4
Rezultatul învățării 3			
3.1 Caracteristicile tehnice, particularitățile generatoarelor sincrone.	Referat	Prezentarea referatului	6
3.2 Parametrii și caracteristici transformatoarelor și autotransformatoarele de putere.	Rezumat scris	Prezentarea rezumatului	6
3.3 Caracteristicile tehnice, particularitățile aparatelor electrice de înaltă tensiune.	Proiect de grup	Prezentarea proiectului	8
Rezultatul învățării 4			
4.1 Metode de calcul a curenților de scurtcircuit.	Problemă	Prezentarea problemei rezolvate	8
4.2 Limitarea curenților de scurtcircuit.	Studiul de caz	Prezentarea studiului	8
4.3 Tratarea neutrlui în rețelele electrice	Tabel conceptual	Prezentarea Metodelor clasice și moderne	8

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

1. Calculul curbei de sarcină.
2. Dimensionarea transformatoarelor.
3. Cercetarea întreruptoarelor de înaltă și medie tensiune.
4. Cercetarea separatoarelor.
5. Cercetarea separatorului de sarcină.
6. Elaborarea schemei echivalente la calculul curenților de scurtcircuit.
7. Calculul curenților de scurtcircuit trifazat.

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile unității de curs **Centrale și stații electrice**, trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă și diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului de elevi cu care se lucrează. Curriculumul disciplinar **Centrale și stații electrice** se axează pe instruirea centrată pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, activ-participative, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare al fiecărui elev.

Ca și recomandare generală pentru realizarea orelor de dobândire a cunoștințelor teoretice și practice autorii curriculumului propun utilizarea următoarelor metode și tehnici tradiționale și interactive, pe unități de învățare după cum urmează:

Structura sistemului electroenergetic: explicație, conversația, Turul galeriei, lucrul cu literatură de specialitate, Diagrama VENN, etc.

Particularitățile centralelor electrice: explicație, conversația, tehnicile video, metoda cadranelor; graficul T, SINELG, etc.

Echipamentele electrice din centrale și stații electrice: explicație, instructaj, simulare, demonstrare, observare, etc.

Scurtcircuite în central și stații electrice: conversație, problematizare graficul T, diagrama VENN, metoda cadranelor etc.

Într-o bună desfășurare a lecțiilor practice se vor aplica metode care se axează pe scopuri de dezvoltare a competenței active care constă în capacitatea elevului de a se forma eficient în plan profesional și personal. Se vor aplica metode și tehnici bazate pe modelare, simulare, etc.

Pentru realizarea studiului individual ghidat de profesor în organizarea procesului didactic centrat pe elev cu scopul adaptării demersului educațional la particularitățile personale a elevului în actul de formare profesională, se vor realiza sarcini prin intermediul următoarelor tehnici, metode: studiu de caz, încercări demonstrative, problematizare, vizite de studiu, etc.

Cele menționate mai sus vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic);
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (sarcină personală, observația proprie, lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cât și activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățarea continuă.

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse.

Evaluarea curentă, în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării. Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice. Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

Se recomandă imbinarea eficientă a următoarelor instrumente de evaluare continuă:

- Fișă de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de rezolvare de probleme.

Evaluarea sumativă, realizată periodic printr-o lucrare integrată la sfârșitul procesului de predare/învățare pe unitate de învățare care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor și aptitudinilor.

Instrumente de evaluare finală utilizate la diverse etape de studiu a unității de curs:

- matricea de specificare elaborată conform rigoriilor stabilite în literatura de specialitate.
- studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic;
- lucrare practică din tematica parcursă, cu complexitate ridicată și evaluată pe baza unei fișe de observare.

Evaluarea finală. În conformitate cu planul de învățământ aprobat pentru specialitatea 71310 Electroenergetică, unitatea de curs Centrale și stații electrice 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/scris în funcție de resurse temporale disponibile. Subiectele pentru evaluarea cunoștințelor faptice se vor îmbina eficient cu sarcini practice realizate anterior și prezentate sub forma de algoritmizare a etapelor cu explicații de rigoare.

XI. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Cerințe față de sala de curs: condiții ergonomice, planșe didactice, fotografii, secvențe de filme didactice, literatură de specialitate, documentație tehnică, scheme electrice (forță și comandă), desene de ansamblu și de reper, plan de operații, pașapoarte (carte) tehnice, autorizații de lucru, procese verbale, proiector.

Pentru lucrările practice/laborator este necesar de prezența machetelor didactice constituite din: întreruptoare în vid , întreruptoare cu ulei puțin , separatoare monopolare, tripolare de tip cuțit interior, separatoare de sarcin, siguranțe fuzibile , Limitatoare de supratensiuni, aparate de măsură, scurtcircuitor.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Vor fi indicate doar resursele didactice ce sunt puse la dispoziția elevilor de către instituția de învățământ, ce pot fi procurate sau accesate de către elevi.

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată resursa
1.	Aneta Hazi, Gheorghe Hazi Partea electrică a centralelor și stațiilor. Editura Tehnică INFO Chișinău 2003, 240 pag.	Bibliotecă; Sala de lectură; Internet.
2.	Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. Электроснабжение станций и подстанций.	Bibliotecă; Sala de lectură; Internet
3.	Aneta Hazi, Gheorghe Hazi Stații electrice și posturi de transformare. Editura Tehnică INFO Chișinău 2003, 359 pag.	Bibliotecă; Sala de lectură; Internet
4.	Правила устройства электроустановок ПУЭ-7, – ediția 2003 Norme de amenajare a instalațiilor electrice (NAIE)	Internet
5.	Comșa D, Darie S ș. a. Proiectarea instalațiilor electrice industriale. TipCim, 1994- 496 pag.	Bibliotecă; Sala de lectură; Internet
6.	NE1-02:2019 „Norme de securitate la exploatarea instalațiilor electrice”	Internet
7.	NE1-01:2019. ”NORME DE EXPLOATARE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE ALE. CONSUMATORILOR NONCASNICI”	Internet
8.	Normele minime de exploatare a centralelor și rețelelor electrice	Internet
9	Normative pentru amenajarea instalațiilor, centralelor și rețelelor electrice	Internet
11.	Surse Internet: www.moldelectrica.md	

	<u>www.termoelectrica.md</u>	
	<u>www.premiereenergy.md</u>	
	<u>www.cned.md</u>	