



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Centrul de Excelență în Transporturi

„Aprob”

Olesea BAGRIN

Director IP Centrul de Excelență în
Transporturi



21 Martie 2024

Curriculum la disciplina

F.04.O.014 Electrotehnica în domeniu

Specialitatea: **71620 Diagnosticare tehnică a transportului auto**

Calificarea: **311514 Tehnician/tehniciană diagnosticare auto**

Chișinău, 2024

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului „Consolidarea sistemului de învățământ profesional tehnic din Republica Moldova” (CONSEPT 5), cu sprijinul financiar al Fundației Liechtenstein Development Service (LED).



Aprobat:

La ședința Consiliului metodic al IP CET din 13 martie 2024, Svetlana ZUGRAV, director adjunct pentru instruire și educație _____

La ședința Catedrei de economie și management a IP CET din 19 februarie 2024, Ludmila ROTARI, șef de catedră, profesor, grad didactic unu _____

Autor:

Valeriu SEVASTIANOV, profesor discipline tehnice, grad didactic doi, IP Centrul de Excelență în Transporturi

Coordonatori:

Olesea BAGRIN, grad managerial doi, grad didactic superior, IP Centrul de Excelență în Transporturi
Aurelia VARTIC, manager proiect CONCEPT, Asociația Obștească „Educație pentru Dezvoltare”

Recenzenți:

Iulian NEGREA, manager transport, S.R.L. INCO GROUP COMPANY

Lilian COPACI, șef de direcție, Primăria Municipiului Chișinău, Direcția generală mobilitate urbană, Direcția management în transport

Adresa Curriculumului în Internet:

<http://www.ipt.md/ro/produse/educationale>

<https://cetauto.md/ro/diagnosticarea-tehnica-a-transportului-auto/>

Cuprins

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale și rezultatele învățării	5
IV. Administrarea unității de curs.....	6
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	7
VI. Unitățile de învățare	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor	11
VIII. Lucrările de laborator recomandate.....	14
IX. Sugestii metodologice	14
X. Sugestii de evaluare	16
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării	17
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	17

I. Preliminarii

Curriculumul la disciplina **Electrotehnica în domeniu** este elaborat în baza *Standardului de calificare Tehnician/tehniciană diagnosticare auto*, aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova prin Ordinul nr. 1307/2023, și conform Planului de învățământ aprobat prin Ordinul MEC nr. 1780/2023. Disciplina *Electrotehnica în domeniu* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională „Vehicule cu motor, nave și aeronave” și face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la programul de studii 71620 Diagnosticarea tehnică a transportului auto.

În vederea asigurării unei pregătiri teoretice și practice pentru activitatea profesională, elevii trebuie să posede cunoștințe de electrotehnică – o ramură a științei care studiază fenomenele electrice și magnetice din punctul de vedere al aplicării lor în tehnică.

Scopul disciplinei *Electrotehnica în domeniu* este dobândirea cunoștințelor despre circuitele electrice, simple și compuse, clasificările și destinațiile aparatelor electrice, transformatoarelor electrice, mașinilor electrice, dispozitivelor semiconductoare și despre utilizarea circuitelor electronice în sistemele de gestionare auto.

Până la demararea procesului de instruire la unitatea de curs *Electrotehnica în domeniu*, elevul trebuie să dețină cunoștințe dobândite la următoarele discipline școlare: matematica, fizica, chimia, desen tehnic, precum și la unitățile de curs:

F.02.O.011 Desen tehnic asistat la calculator;

F.02.O.008 Studiul materialelor și interschimbabilitate.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Ingineria electrică este una din ramurile importante ale științelor tehnice care se ocupă cu studiul fenomenelor electrice și magnetice în vederea aplicațiilor practice. Astfel, rolul electrotehnicii este deosebit de important în:

1. tehnica producerii, distribuției și utilizării energiei electrice;
2. tehnica transmiterii semnalelor electromagnetice;
3. tehnica de calcul.

Disciplina *Electrotehnica în domeniu* contribuie la formarea competențelor profesionale prin dezvoltarea abilităților practice și gândirii tehnice, bazată pe o temeinică pregătire teoretică. Gândirea tehnică va fi racordată cu gândirea economică, astfel încât orice circuit să fie înțeles și studiat pentru a-l activa în domeniul producerii sau exploatarei tehnice a automobilelor.

Pentru dezvoltarea abilităților practice, pe parcursul studierii disciplinei date, elevul va compune și va conecta circuite electrice, va conecta aparate electrice de măsură și va citi scheme electrice și electronice.

Electrotehnica în domeniu ca disciplină fundamentală constituie baza dezvoltării ulterioare a disciplinelor tehnice de specialitate, fiind o disciplină indispensabilă în programul de instruire, în scopul formării unui tânăr specialist cu calificarea de autodiagnostic. Astfel, disciplina *Electrotehnica în domeniu* contribuie la formarea rezultatelor învățării, creând precondiții pentru studierea următoarelor unități de curs:

F.04.O.015 Acționări hidraulice, pneumatice, electrice
 S.03.O.017 Diagnosticarea mecanismelor motorului
 S.04.O.018 Diagnosticarea instalațiilor motorului
 S.06.O.020 Diagnosticarea caroseriei și echipamentelor auxiliare ale automobilului
 S.07.O.022 Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului
 S.08.O.023 Tehnologia automobilelor hibride și electrice

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

Disciplina *Electrotehnica în domeniu* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în Standardul de calificare Tehnician/tehniciană diagnosticare auto, care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional, și anume:

Rezultatele învățării (RÎ) din standardul de calificare	Competențe profesionale (CP) din standardul ocupațional
RÎ4. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a sistemelor electrice, mecanismelor, instalațiilor, agregatelor ale automobilelor convenționale, hibride și electrice conform documentației tehnice.	CP3. Utilizarea echipamentelor, AMC-urilor și sculelor CP5. Stabilirea defecțiunilor sistemelor electrice CP12. Stabilirea defecțiunilor sistemului de iluminare, vizibilitate și semnalizare exterioară CP15. Verificarea calității lucrărilor executate
RÎ5. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a mecanismelor motorului conform documentației tehnice. RÎ6. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a instalațiilor motorului conform documentației tehnice.	CP6. Stabilirea defecțiunilor mecanismelor și instalațiilor motorului și ale sistemului de transmisie CP7. Stabilirea defecțiunilor sistemului de evacuare a gazelor de eșapament
RÎ7. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a agregatelor transmisiei conform documentației tehnice.	CP6. Stabilirea defecțiunilor mecanismelor și instalațiilor motorului și ale sistemului de transmisie
RÎ8. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a sistemului de direcție conform documentației tehnice. RÎ9. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a părții rulante conform documentației tehnice. RÎ10. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a suspensiei conform documentației tehnice.	CP8. Stabilirea defecțiunilor sistemului de direcție și ale părții rulante

RÎ11. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a sistemului de frânare conform documentației tehnice.	CP9. Stabilirea defecțiunilor sistemului de frânare
RÎ12. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a sistemului de climatizare și încălzire conform documentației tehnice.	CP10. Stabilirea defecțiunilor sistemului de climatizare și încălzire
RÎ13. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a caroseriei, a deschiderilor mobile și a geamurilor conform documentației tehnice.	CP11. Stabilirea defecțiunilor caroseriei, ale deschiderilor mobile și ale geamurilor
RÎ14. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a sistemelor de siguranță pasiv/activ conform documentației tehnice.	CP13. Stabilirea defecțiunilor sistemului de siguranță pasiv/activ și din habitacul
RÎ15. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a sistemului multimedia și a panoului de comandă conform documentației tehnice.	CP14. Stabilirea defecțiunilor sistemului multimedia, ale sistemului de asistență la conducere și ale postului de conducere

Pentru a atinge rezultatele din *Standardul de calificare tehnician/tehniciană diagnosticare auto*, după studierea unității de curs *Electrotehnica în domeniu*, elevii vor fi capabili:

6. să argumenteze aplicabilitatea electrotehnicii în domeniu;
7. să măsoare parametrii curentului electric continuu;
8. să măsoare parametrii curentului electric alternativ;
9. să explice modalitatea de utilizare a mașinilor electrice în domeniul profesional;
10. să argumenteze aplicabilitatea dispozitivelor semiconductoare în sistemele de gestionare electronică auto;
11. să argumenteze aplicabilitatea circuitelor electronice în sistemele de gestionare electronică auto;
12. să argumenteze aplicabilitatea traductoarelor în sistemele de gestionare electronică auto.

IV. Administrarea unității de curs

Semestrul	Numărul de ore					Forma de evaluare	Număr de credite
	Total ore	Ore de contact direct			Studiu individual		
		Teorie	Practice	Laborator			
IV	90	30	-	15	45	examen	3

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	
1.	Noțiuni de bază în electrotehnică	6	4	-	2
2.	Curent electric continuu	16	5	2	9
3.	Curent electric alternativ	20	7	4	9
4.	Mașini electrice	18	4	4	10
5.	Dispozitive semiconductoare	12	4	4	4
6.	Circuite electronice	12	4	1	7
7.	Trasductoare în domeniul auto	6	2	-	4
	Total	90	30	15	45

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare
1. Noțiuni de bază în electrotehnică		
UC 1. Argumentarea aplicabilității electrotehnicii în domeniu	1.1. Unitatea de curs „Electrotehnica în domeniu”. Utilizarea energiei electrice la automobile 1.2. Clasificarea materialelor electrotehnice după proprietățile electrice și magnetice 1.3. Caracteristicile și parametrii câmpului electric	1.1 Argumentarea rolului unității de curs <i>Electrotehnica în domeniu</i> 1.2 Caracterizarea materialelor electrotehnice 1.3 Descrierea parametrilor câmpului electric, sarcinilor electrice 1.4 Determinarea proprietăților câmpului magnetic

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare
	1.4. Proprietățile și caracteristicile câmpului magnetic 1.5. Legea inducției electromagnetice	1.5 Ilustrarea aplicării legii inducției electromagnetice 1.6 Descrierea domeniilor de aplicare a legii inducției electromagnetice
2. Curent electric continuu		
UC2. Măsurători de curent electric continuu	2.1. Elementele circuitului de curent electric continuu 2.2. Parametrii de bază ai curentului electric continuu 2.3. Calculul circuitelor de curent continuu cu rezistoare asociate în serie, paralel și mixt în baza legilor lui Ohm 2.4. Procesul de măsurare a circuitelor de curent continuu 2.5. Aparare analogice și digitale pentru măsurarea parametrilor curentului continuu	2.1 Descrierea elementelor circuitului electric de curent continuu 2.2 Măsurarea parametrilor de bază a curentului electric continuu 2.3 Reprezentarea schemelor circuitelor de curent continuu 2.4 Efectuarea calculelor circuitelor de curent continuu în baza legilor lui Ohm 2.5 Măsurarea parametrilor curentului continuu folosind un ampermetru, voltmetru, wattmetru, multimetru
3. Curent electric alternativ		
UC3. Măsurători de curent electric alternativ	3.1. Metode de obținere a curentului alternativ monofazat 3.2. Caracteristicile de bază ale curentului electric alternativ (rezistența activă și reactivă) 3.3. Calculul circuitelor neramificate de curent alternativ RLC	3.1 Descrierea metodelor de obținere a curentului alternativ monofazat 3.2 Enumerarea caracteristicilor de bază ale curentului electric alternativ 3.3 Măsurători de curent alternativ în circuitele neramificate monofazate

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare
	3.4. Circuite electrice de curent alternativ trifazat. Metode de legarea bobinelor generatoarelor și a consumatorilor în stea și triunghi 3.5. Măsurarea caracteristicilor electrice și a parametrilor curentului alternativ folosind un ampermetru, voltmetru, wattmetru, multimetru, osciloscop	cu rezistoare, bobine și condensatoare 3.4 Definirea circuitelor trifazate și conexiunilor în stea și triunghi 3.5 Conectarea circuitelor trifazate în stea și triunghi 3.6 Măsurarea caracteristicilor electrice și a parametrilor curentului alternativ folosind un ampermetru, voltmetru, wattmetru, multimetru, osciloscop
4. Mașini electrice		
UC4. Explicația modului de utilizare a mașinilor electrice în domeniul profesional	4.1. Menirea, construcția și principiul de funcționare al transformatoarelor 4.2. Mașini electrice rotative de curent alternativ 4.3. Metodele de pornire și reglare a turației motoarelor asincrone 4.4. Construcția și principiul de funcționare al mașinilor electrice de curent continuu 4.5. Modalități de pornire și de reglare a turației motorului electric de curent continuu	4.1 Descrierea destinației și a principiului de funcționare al transformatoarelor 4.2 Clasificarea mașinilor electrice rotative de curent alternativ 4.3 Determinarea metodelor de pornire și de reglare a turației motoarelor asincrone 4.4 Localizarea părților componente ale mașinilor electrice de curent continuu 4.5 Reprezentarea grafică a principiului de funcționare al mașinilor electrice de curent continuu 4.6 Descrierea modalităților de pornire și de reglare a

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare
		turației motorului de curent continuu
5. Dispozitive semiconductoare		
UC5. Justificarea aplicabilității dispozitivelor semiconductoare în sistemele electronice de control auto	5.1. Procesele electrofizice ale semiconductoarelor pure și cu impurități 5.2. Dioda semiconductoare, tranzistorul bipolar și de câmp, tiristorul: tipurile, marcarea, clasificarea și principiul de funcționare	5.1 Caracterizarea proceselor electrofizice ale semiconductoarelor pure și cu impurități 5.2 Clasificarea dispozitivelor semiconductoare 5.3 Identificarea markerilor dispozitivelor semiconductoare 5.4 Reprezentarea grafică principiului de funcționare al dispozitivelor semiconductoare
6. Circuite electronice		
UC6. Reguli și simboluri pentru reprezentarea schemelor de circuite electronice în sistemele electronice de control auto.	6.1. Circuite electronice (definire, clasificare, tipuri, marcarea, parametri). 6.2. Redresoare, amplificatoare, oscilatoare. 6.3. Reguli și simboluri pentru reprezentarea schemelor de circuite electronice în sistemele electronice de control auto	6.1 Determinarea tipurilor de circuite electronice. 6.2 Descrierea circuitelor electronice analogice: redresoare, amplificatoare, oscilatoare. 6.3 Citirea schemelor circuitelor electronice
7. Traductoare în domeniul auto		
UC7. Justificarea aplicabilității traductoarelor în sistemele electronice de control al vehiculelor	1.1. Traductoarele (structura, principiul de funcționare, domeniile de aplicare) 1.2. Sisteme de control al parametrilor de proces: controlul temperaturii,	7.1 Explicarea rolului funcțional al traductoarelor 7.2 Enumerarea domeniilor de aplicare a traductoarelor

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare
	controlul debitului, control viteză/turație, reglarea presiunii, reglarea nivelului fluidelor.	7.3 Explicarea modalității de reglare a parametrilor tehnologici în sistemele de gestionare electronică auto

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Nr.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1. Noțiuni de bază în electrotehnică				
1.1	Aplicațiile și utilizarea energiei electrice în domeniul transportului auto	Fișe de lucru	Prezentarea fișelor de lucru	1
1.2	Istoricul și aplicațiile în practică ale magneților permanenți. Utilizarea în transportul auto			1
2. Curent electric continuu				
2.1	Simbolurile grafice ale elementelor de circuit electric de curent continuu și unitățile de măsură ale parametrilor electrici de curent continuu	Tabel cu simboluri grafice	Prezentarea tabelului și explicarea simbolurilor	1
2.2	Măsurarea parametrilor electrici în circuite de curent continuu	Fișe de lucru cu măsurări ale parametrilor electrici	Prezentarea fișelor de lucru	2
2.3	Calculul circuitelor de curent continuu cu rezistoare conectate în serie și în paralel	Fișe de lucru cu calcule ale circuitelor de curent continuu	Prezentarea fișelor de lucru	2
2.4	Asocierea mixtă a rezistențelor în circuite de curent continuu			2
2.5	Pierderile de tensiune în linii în funcție de valoarea sarcinii receptorului			2

Nr.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
3. Curent electric alternativ				
3.1	Simbolurile grafice ale elementelor de circuit electric de curent alternativ și simbolurile unităților de măsură ale parametrilor electrici de curent alternativ	Tabel cu simboluri grafice	Prezentarea tabelului	1
3.2	Măsurarea parametrilor electrici în circuite de curent alternativ	Tabel cu rezultatele măsurărilor	Prezentarea tabelului	2
3.3	Circuitul neramificat de curent alternativ cu reostat, bobină cu miez de fier și condensator	Reprezentări grafice și calcule ale circuitelor	Prezentarea graficelor și calculelor	2
3.4	Graficele specifice circuitului de curent alternativ neramificat cu cele trei rezistențe: activă, și reactivă			2
3.5	Conexiunea consumatorilor de energie electrică în stea și triunghi			2
4. Mașini electrice				
4.1	Parametrii și randamentul transformatorului monofazic	Tabel cu măsurări și calcule	Prezentarea tabelului	2
4.2	Caracteristica motorului asincron trifazat cu rotor scurtcircuit	Tabel cu măsurări și calcule	Prezentarea tabelului	2
4.3	Caracteristicile motorului asincron trifazat	Reprezentarea grafică a caracteristicilor motorului asincron	Prezentarea fișelor produsului	2
4.4	Caracteristica generatorului de curent continuu cu excitație în paralel	Tabel cu măsurări și calcule la generator de curent continuu	Prezentarea fișelor produsului	2
4.5	Parametrii generatorului de curent continuu cu excitație în paralel	Reprezentarea grafică a parametrilor	Prezentarea fișelor produsului	2

Nr.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
		generatorului de curent continuu		
5. Dispozitive semiconductoare				
5.1	Procese electrofizice ale semiconductoarelor pure și cu impurități	Prezentare PPP	Derularea prezentării	2
5.2	Caracteristica volt-amperica a diodei semiconductoare	Tabele cu datele măsurărilor și calcule și graficele caracteristicilor	Prezentarea tabelelor și a graficelor	1
5.3	Caracteristicile de intrare și ieșire ale tranzistorului bipolar			1
6. Circuite electronice				
6.1	Circuitele electronice de tip analogic și digital	Schema electronică a redresoarelor	Prezentarea schemei	2
6.2	Aparate de măsură și control. Metode de măsurare cu multimetrul, osciloscopul în circuite electronice	Tabel cu măsurările efectuate	Prezentarea tabelului	2
6.3	Simboluri grafice ale dispozitivelor semiconductoare în circuite electronice	Tabel cu simboluri grafice	Prezentarea tabelului	3
7. Traductoare în domeniul auto				
7.1	Senzorii utilizați în sistemele de gestionare electronică a automobilului	Fișe de lucru	Prezentarea fișelor	2
7.2	Metode de determinare a funcționalității senzorilor auto			2

VIII. Lucrările de laborator recomandate

Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
Curent electric continuu	1. Calculul circuitelor de curent continuu cu rezistoare conectate în serie, paralel și mixt	2
Curent electric alternativ	2. Construirea graficelor conexiunii consumatorilor de energie electrică în stea	2
Mașini electrice	3. Construirea graficelor caracteristicilor motorului asincron trifazat cu rotor scurtcircuit	2
	4. Construirea graficelor caracteristicilor generatorului de curent continuu cu excitație în paralel	2
Dispozitive semiconductoare	5. Efectuarea măsurărilor, calculelor și construirea graficelor caracteristicilor volt-amperice ale diodei semiconductoare	2
	6. Efectuarea măsurărilor, calculelor și construirea graficelor caracteristicilor de intrare și ieșire ale tranzistorului bipolar	2
Circuite electronice	7. Analiza și descrierea tipurilor de redresoare electrice	1
Total		15

IX. Sugestii metodologice

Pentru preluarea conținutului didactic se recomandă de utilizat scheme electrice și electronice, mostre, grafice, aparate de măsură și control, utilaje, echipamente și materiale necesare.

Elementul de bază al curriculumului îl constituie rezultatele învățării ce trebuie atinse în procesul de instruire pentru a asigura formarea competențelor profesionale. Acestea vor fi atinse prin organizarea eficientă a procesului de instruire, pentru care sunt necesare două condiții:

1. **Organizarea activităților.** Pentru buna organizare a procesului didactic, ambii participanți (profesorul și elevul) trebuie să-și organizeze activitățile. De modul cum sunt organizate acestea depinde formarea competențelor. În această ordine de idei, în procesul de organizare a activităților vor fi asigurate:
 - condiții optime pentru buna colaborare dintre elev și profesor;
 - un set de procese care duc la îmbunătățirea relației dintre părți;
 - participarea părților – în baza unor reguli și acțiuni prestabilite.
2. **Selectarea adecvată a metodelor de instruire . Se recomandă:**

- *Simularea* – utilizată pentru prezentarea, la faza inițială, a unor concepte, oferind posibilitatea de ghidare a activității studentului în bază de situații practice. Prin intermediul acestei metode pot fi redată, prin analogie, diverse situații, raționamente care reprezintă relații dintre obiecte, fenomene, procese etc.
- *Problematizarea* – denumită și situații-problemă, metodă prin care elevul este pus în fața unor dificultăți create în mod deliberat și, prin depășirea lor, învață ceva nou. La aplicarea acestei metode este important de a formula corect situația. Astfel, la crearea situației problemă se va ține cont de următoarele caracteristici:
 - a) Situații Problemă trebuie să reprezinte o dificultate pentru elev. Pentru a găsi soluția, acesta va depune efort.
 - b) Situația trebuie să prezinte interes, astfel încât să stimuleze elevul să caute rezolvarea problemei. Prin intermediul situației create, elevul capătă interes pentru a studia, a analiza și a rezolva problema.
 - c) Situația trebuie să orienteze activitatea elevului spre a rezolva problema și a dobândi noi cunoștințe.
 - d) Rezolvarea situației nu va fi posibilă fără a apela la resursele recent dobândite.

Aplicarea *metodei situații-problemă* presupune parcurgerea a patru etape:

- a) formularea problemei – este descrisă situația problemă, sunt explicate, la necesitate, diferite puncte cheie care ar permite elevului să înțeleagă problema;
 - b) studierea problemei – se lucrează în mod independent, sunt reactualizate anumite resurse;
 - c) determinarea soluției – în cadrul acestei etape sunt pregătite resursele necesare, sunt determinate mijloacele care duc la rezolvarea problemei și este analizat modul de aplicare a acestora în determinarea soluției;
 - d) obținerea rezultatului final – se analizează rezultatul obținut, se formulează concluziile.
- *Algoritmizarea* reprezintă o metodă de predare-învățare bazată pe utilizarea și valorificarea algoritmilor în procesul de instruire. Algoritmul de instruire se prezintă sub forma unui grup de scheme, a unui set de operații, iar parcurgerea lor într-o ordine bine stabilită duce la rezolvarea unui set de probleme caracteristice unei categorii de situații. Aplicarea acestei metode oferă elevului posibilitatea de a elabora treptat propriile scheme, aplicabile în diferite circumstanțe de învățare.
 - *Studiul de caz* este metoda care valorifică o situație reală, pe care elevii o analizează și o rezolvă. Așa cum cazurile/problemele rezolvate au un grad sporit de dificultate, sunt cazuri când este necesar de a prezenta elevilor cazuri/probleme deja rezolvate. Avantajul metodei constă în faptul că fiecare elev își va aduce aportul la analiza și rezolvarea problemei. În utilizarea acestei metode se conturează câteva etape:
 - a) selectarea și prezentarea cazului,
 - b) organizarea echipelor de lucru,
 - c) prelucrarea și conceptualizarea,
 - d) structurarea finală a studiului.

- *Instruirea prin proiecte* reprezintă o modalitate de instruire/autoinstruire grație căreia elevii efectuează o cercetare orientată spre obiective practice și finalizată într-un produs, ce poate fi un obiect, un aparat, o instalație, o culegere tematică, un album, o lucrare științifică etc.

Metodele moderne, cum ar fi masa rotundă, turul galeriei, metoda „cap la cap”, „ceasul întâlnirilor” ș.a., pot fi utilizate la fiecare lecție teoretică, pentru a ajuta elevilor să însușească mai ușor materialul, pentru a permite tuturor elevilor să participe la activitățile din cadrul orei, și sunt mai interesante și mai distractive în comparație cu cele tradiționale.

X. Sugestii de evaluare

Axarea procesului de învățare-predare-evaluare pe competențe presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire. Evaluarea continuă va fi structurată în evaluări formative și evaluări sumative (finale), ce țin de interpretarea informațiilor și de capacitatea de a rezolva situațiile de problemă.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și oferirea unui feedback continuu, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, fapt ce va permite îmbunătățirea procesului de învățare.

Pentru eficientizarea proceselor de evaluare, cadrul didactic, în prealabil, va aduce la cunoștința elevilor tematică lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de efectuare a fiecărei evaluări.

Evaluarea curentă/formativă va fi efectuată după fiecare unitate de conținut (în scris/orală/combinată), pentru a asigura gradul de înțelegere a materiei studiate.

Metodele recomandate pentru evaluarea curentă sunt: observarea comportamentului elevului, discuția/conversația, prezentarea proiectelor individuale de activitate și a lucrărilor practice. Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță și îl motivează să participe la dobândirea competențelor profesionale.

Evaluarea sumativă se efectuează la finele disciplinei sub formă de examen (test scris). Cadrele didactice vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoștințe și abilități. În acest scop, vor fi clar stabiliți criteriile și descriptorii de performanță ai procesului și ai produsului executat de către elev.

La finele disciplinei elevii vor prezenta toate lucrările practice, condiție care permite admiterea elevilor pentru susținerea examenului.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării se va ține cont de următoarele criterii:

- analiza schemelor circuitelor de curent electric;
- efectuarea conexiunilor mixte ale rezistențelor;
- descrierea curentului electric alternativ;
- descrierea principiului de funcționare al mașinilor electrice;
- corectitudinea utilizării aparatelor de măsură și control.

La fel, profesorul va ține cont de exactitatea răspunsului, corectitudinea calculelor efectuate la situațiile problemă propuse spre rezolvare, determinarea formulelor de calcul în funcție de problemă.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Pentru a asigura calitatea procesului de instruire și a atinge rezultatele învățării specifice disciplinei *Electrotehnica în domeniu*, va fi creat un mediu de învățare autentic, relevant, centrat pe elev și bine adaptat.

Sală de curs va fi dotată cu mobilier școlar, calculator, proiector multimedia, planșe cu grafice și scheme.

Laboratorul va fi dotat cu echipamente și materiale necesare pentru executarea lucrărilor practice, și anume:

- *instrumente și materiale*: ampermetru, voltmetru, tahometru, multimetru, osciloscop, set de rezistențe, set cleme cablu auto;
- *echipamente*: stand lucrări laborator la electrotehnică generală; stand lucrări laborator la electronică;
- *materiale didactice*: setul de lucrări de laborator și indicații metodice.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată/accesată resursa
1.	A. Ciobanu, <i>Teoria circuitelor electrice</i> . Chișinău, 1998.	Biblioteca instituției de învățământ
2.	Alexandru Fransua, Sanda Canescu, <i>Electrotehnică și electronică. Manual pentru licee de specialitate. Anul III și IV</i> , Cîmislia, 1993.	Biblioteca instituției de învățământ
3.	C. Popescu, <i>Electrotehnica</i> , Chișinău, 2004.	Biblioteca instituției de învățământ
4.	G. Danciu, <i>Echipamente electrice și electronice pentru automatizări</i> , București, 1999.	Biblioteca instituției de învățământ
5.	www.Google.md www.Wikipedia.ro. www.Fotobcu.ro www.Motinfo.ro www.Pdfquen.ro www.Mediatocr.ning.com	