



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Colegiul de Industrie Ușoară, Bălți

„Aprob”

Directorul interimar al Colegiului de Industrie Ușoară, Bălți

*Liliana Diaconu*

Liliana Diaconu

„23” mai 2017

### Curriculumul disciplinar

#### F.07.O.0 15 Electrotehnica generală, bazele electrotehnicii

Specialitatea: 71530 Mașini și aparate în industria ușoară

Calificarea: 311528 Tehnician mecanic



Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*  
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională  
în Republica Moldova",  
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



**Autori:**

1. *Romanov Victoria*, grad didactic doi, Colegiul de Industrie Ușoară, m. Bălți.
2. *Moscalu Dmitri*, grad didactic doi, Colegiul de Industrie Ușoară, m. Bălți.

**Aprobat de:**

Consiliul metodic-științific al Colegiului de Industrie Ușoară, Bălți

Director interimar



Liliana Diaconu

„24” aprilie 2017

**Recenzenți:**

1. *Neghină Diana*, grad didactic doi, Colegiul de Industrie Ușoară, m. Bălți.
2. *Edu Inga*, grad didactic superior, Colegiul de Industrie Ușoară, m. Bălți.

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic  
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

## Cuprins

I. Preliminarii .....	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale specifice modulului .....	5
IV. Administrarea modulului .....	5
V. Unitățile de învățare .....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare .....	11
VII. Studiu individual ghidat de profesor .....	11
VIII. Lucrările de laborator recomandate .....	14
IX. Sugestii metodologice .....	14
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale .....	16
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii .....	19
XII. Resursele didactice recomandate elevilor .....	19

## I. Preliminarii

Cursul „Electrotehnica generală, bazele electronicii” reprezintă una dintre disciplinele fundamentale ale ciclului de discipline de cultură tehnică generală care studiază aplicațiile fenomenelor electromagnetice, precum și o ramură a industriei care aplică aceste fenomene.

Studierea cursului se bazează pe cunoștințele acumulate la fizică, matematică.

Totodată, electrotehnica a stat la baza dezvoltării altor discipline tehnice de sine stătătoare cum sunt „Automatizarea proceselor tehnologice”, „Mecanica”, „Utilajul tehnologic” etc.

Curriculumul dat determină:

- cerințele față de pregătirea anterioară a elevilor, necesară pentru asimilarea cunoștințelor și formarea deprinderilor la disciplina menționată;
- rolul și locul disciplinei în formarea specialistului;
- obiectivele disciplinei „Electrotehnica generală, bazele electronicii”
- conținutul disciplinei;
- criteriile și metodele de evaluare curentă și finală a cunoștințelor elevilor

Scopul disciplinei constă în însușirea de către elevi a conținuturilor din electrotehnică, electronică și acționări electrice și prezentarea într-un cadru unitar a unor metode de calcul de interes general, necesare rezolvării diferitelor probleme puse de utilizarea acestor fenomene în practică necesare viitorului specialist în domeniu.

## II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

Disciplina „Electrotehnica generală, bazele electronicii” asigură pregătirea fundamentală necesară studiului diferitelor discipline de specialitate cu caracter electric și electronic.

Electrotehnica este deosebit de importantă în:

- tehnica producerii, distribuției și utilizării energiei electrice;
- tehnica transmiterii semnalelor electromagnetice;
- tehnica de calcul.

În strânsă legătură cu electrotehnica este electronica, care este de fapt o ramură a electrotehnicii, în care se studiază:

- aplicațiile tehnice ale fenomenelor electromagnetice care pun în evidență microstructura sistemelor fizice în care curentul electric se stabilește în special în vid, în gaze și în semiconductoare;
- dispozitivele și aparatele bazate pe aceste fenomene.

În cadrul cursului se studiază o parte dintre circuitele electrice întâlnite frecvent în practică cum sunt: circuite electrice de curent continuu, circuite monofazate și circuite trifazate în regim permanent sinusoidal.

În final se face o scurtă introducere în electronică, studiindu-se dispozitivele semiconductoare, aplicațiile acestora, circuitele electronice utilizate cel mai des în construcția aparatelor și echipamentelor electronice.

Într-un cadru mai general, dezvoltarea economiei ca și progresul social apar strâns legate de dezvoltarea corespunzătoare a bazei energetice a țării și de gospodărirea rațională atât a resurselor energetice primare, cât și a energiei transformate (electrică, termică).

Cursul se adresează îndeosebi elevilor de la specialitatea “Mașini și aparate în industria ușoară” și are ca obiectiv asigurarea cunoștințelor generale de electrotehnică și electronică cu un impact larg în concepția și funcționarea instalațiilor și echipamentelor utilizate în diverse domenii de activitate.

### III. Competențele profesionale specifice modului

- CS1. Elaborarea schemelor electrice.
- CS2. Aplicarea metodelor de calcul a parametrilor circuitelor.
- CS3. Identificarea sistemelor unităților de măsură, mijloacelor și metodelor de măsurare.
- CS4. Investigarea rolului funcțional, clasificarea și construcția mașinilor și motoarelor electrice conform axelor.
- CS5. Descrierea și efectuarea construcțiilor și a principiului de funcționare a mașinilor electrice prin aplicarea schemelor studiate.

### IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore			Lucrul individual	Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct				
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VII	180	46	14	120	Examen	6

## V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>1. Circuite electrice de curent continuu.</b>		
UC1. Identificarea elementelor circuitului electric și a parametrilor de bază a curentului electric continuu.	<b>1.</b> Elementele circuitelor electrice. Parametrii de bază ai curentului electric continuu. Legile lui Ohm.	A1. Reprezentarea semnelor convenționale utilizate în schemele circuitelor electrice. A2. Elaborarea schemei circuitului electric. A3. Descrierea parametrilor curentului continuu. A4. Identificarea unităților de măsură a parametrilor de bază a curentului continuu. A5. Aplicarea formulelor pentru calculul parametrilor de bază a curentului electric.
<b>2. Circuite electrice de curent alternativ monofazat.</b>		
UC2. Elaborarea schemelor circuitelor de curent alternativ.	<b>2.</b> Obținerea curentului alternativ monofazat, parametrii de bază. Tipurile de rezistențe în circuitele de curent alternativ. <b>3.</b> Circuite de curent alternativ monofazat cu R, cu L, cu C. Circuite serie R, L și R, C.	A6. Tipologizarea rezistențelor în circuitele de curent alternativ. A7. Stabilirea exemplurilor de rezistențe întâlnite în practică A8. Reprezentarea circuitelor cu R, cu L, cu C. A9. Interpretarea graficelor și diagramelor vectoriale a circuitelor. A10. Aplicarea formulelor în rezolvare a problemelor. A11. Elaborarea circuitelor serie R, L și R, C
<b>3. Circuite electrice de curent alternativ trifazat.</b>		
UC3. Distingerea metodelor de cuplare a bobinelor	<b>4.</b> Obținerea curentului alternativ trifazat.	A12. Descrierea modului de obținere a curentului alternativ trifazat.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<p>generatoarelor și a receptoarelor în sistemele trifazate.</p> <p>UC4. Aplicarea formulelor în rezolvarea de probleme.</p>	<p>Metodele de legare a bobinelor generatoarelor trifazate.</p> <p>Parametrii de linie și de fază.</p> <p><b>5.</b> Metodele de cuplare a receptoarelor în sistemele trifazate.</p> <p>Sarcini simetrice și asimetrice.</p> <p>Menirea firului "zero".</p> <p><b>6.</b> Calculul puterilor în sistemele trifazate la diferite scheme de cuplare a receptoarelor.</p>	<p>A13. Identificarea avantajelor și dezavantajelor curentului trifazat față de cel monofazat.</p> <p>A14. Elaborarea schemelor de legare a bobinelor generatoarelor trifazate și a receptoarelor în stea și în triunghi.</p> <p>A15. Stabilirea parametrilor de linie și de fază.</p> <p>A16. Examinarea necesității conductorului „0” pentru sarcina simetrică și asimetrică.</p> <p>A17. Aplicarea formulelor pentru calculul puterilor în sistemele trifazate după caz.</p>
<b>4. Aparate electrice de măsura și măsurări electrice.</b>		
<p>UC5. Manipularea corectă a aparatelor electrice de măsură.</p>	<p><b>7.</b> Esența măsurărilor electrice.</p> <p>Clasificarea aparatelor electrice de măsură.</p> <p><b>8.</b> Măsurarea parametrilor de bază (I, U, P, R) în circuitele electrice.</p>	<p>A18. Tipologizarea măsurărilor electrice.</p> <p>A19. Clasificarea aparatelor electrice conform diferitor principii.</p> <p>A20. Calcularea erorilor aparatelor electrice.</p> <p>A21. Reprezentarea semnelor convenționale a aparatelor electrice de măsurat în formă tabelară.</p> <p>A22. Distingerea metodelor de măsurare a parametrilor de bază în circuitele electrice.</p> <p>A23. Conectarea aparatelor de măsură în schemele electrice.</p>
<b>5. Transformatoare.</b>		
<p>UC6. Constatarea destinației, principiului de funcționare și a regimurilor de funcționare a</p>	<p><b>9.</b> Menirea, construcția și principiul de funcționare a transformatoarelor monofazate.</p>	<p>A24. Demonstrarea rolului principal al transformatorului de la centrală la consumator.</p> <p>A25. Prezentarea elementelor de construcție a transformatorului monofazat</p>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
transformatoarelor.	<p>Factorul de transformare în transformator.</p> <p><b>10.</b> Pierderile de putere în transformatoare, randamentul lor.</p>	<p>în baza schemei cinematice.</p> <p>A26. Prezentarea principiului de funcționare a transformatorului.</p> <p>A27. Precizarea regimurilor transformatoarelor.</p> <p>A28. Elaborarea schemei conectării transformatorului.</p> <p>A29. Aprecierea pierderilor de putere în transformatoare.</p> <p>A30. Identificarea randamentului transformatorului.</p>
<b>6. Mașini electrice de curent alternativ</b>		
<p>UC7. Precizarea parametrilor motoarelor electrice de curent alternativ.</p> <p>UC8. Determinarea metodelor de pornire a motoarelor asincrone.</p>	<p><b>11.</b> Clasificarea mașinilor electrice de curent alternativ.</p> <p>Obținerea câmpului magnetic rotativ.</p> <p>Construcția motorului asincron trifazat.</p> <p><b>12.</b> Alunecarea, dependența tensiunii electromotoare curentului și a frecvenței curentului în rotor de alunecare.</p> <p>Cuplul motorului asincron</p> <p><b>13.</b> Metodele de pornire a motoarelor asincrone cu rotor scurtcircuitat și cu rotor fazat</p>	<p>A31. Tipologizarea mașinilor electrice de curent alternativ.</p> <p>A32. Generarea curentului magnetic rotativ.</p> <p>A33. Reprezentarea elementelor constructive a motorului asincron trifazat.</p> <p>A34. Precizarea alunecării rotorului.</p> <p>A35. Identificarea variației curentului în înfășurarea rotorului.</p> <p>A36. Calcularea cuplului motorului în dependență de fluxul rotitor și curentul rotorului.</p> <p>A37. Conectarea motorului asincron cu rotor în scurtcircuit.</p> <p>A38. Reprezentarea schemelor pornirii motorului asincron prin diverse metode de pornire.</p> <p>A39. Caracterizarea modului de pornire a motoarelor asincrone în dependență de tipul rotorului.</p> <p>A40. Precizarea scopului reglării motorului asincron.</p> <p>A41. Interpretarea principiului de reglare a motorului asincron conform diagramei energetice.</p>



Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>7. Mașini electrice de curent continuu</b>		
UC9. Conectarea motorului cu excitație în parale, în serie și mixtă	<p><b>14.</b> Construcția și principiul de funcționare a mașinilor de curent continuu Colectorul mașinilor, menirea lui.</p> <p><b>15.</b> Motorul electric de curent continuu cu excitarea paralelă</p> <p><b>16.</b> Motorul electric de curent continuu cu excitarea în serie</p>	<p>A42. Interpretarea schemei principiului de funcționare a mașinii de curent continuu.</p> <p>A43. Calcularea forței electromotoare rezultând din formula legii lui Ohm.</p> <p>A44. Analizarea schemelor motorului cu excitație în parale, în serie și mixtă.</p> <p>A45. Interpretarea schemelor conexiunii motorului în parale, în serie și mixtă.</p> <p>A46. Caracterizarea dependenței turației la motorul cu excitație în parale, în serie.</p> <p>A47. Identificarea domeniului de utilizare a motorului cu excitație în parale, în serie și mixtă.</p>
<b>8. Transportul și distribuie energiei electrice</b>		
UC10. Distribuie energiei electrice la întreprinderi industriale.	<p><b>17.</b> Sistemele electrice, elementele sistemelor electrice.</p> <p><b>18.</b> Aprovizionarea întreprinderilor cu energiei electrice</p> <p><b>19.</b> Instalații și dispozitive de distribuție la întreprinderea industrială.</p>	<p>A48. Stabilirea avantajelor și dezavantajelor sistemelor electrice.</p> <p>A49. Reprezentarea schemei de transport și distribuție a energiei electrice.</p> <p>A50. Aprovizionarea cu energie electrică prin intermediul substației de coborâre a și a panoului principal de distribuție a întreprinderii.</p> <p>A51. Interpretarea schemelor de distribuție a energiei electrice.</p> <p>A52. Elaborarea schemelor de distribuție a energiei electrice prin secții.</p> <p>A53. Clasificarea instalațiilor de distribuție a energiei electrice.</p> <p>A54. Explicarea schemelor substațiilor de transformare și a instalațiilor de distribuție.</p> <p>A55. Instalarea punctelor de distribuție pentru alimentarea unor grupe mici de consumatori în secții.</p> <p>A56. Descrierea modului de alimentare a consumatorilor prin puncte de</p>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
		iluminat.
<b>9. Materiale semiconductoare</b>		
UC11. Ilustrarea particularităților constructive și funcționale ale principalelor dispozitive semiconductoare bipolare	<p><b>20.</b> Structura și conductivitatea materialelor semiconductoare. Joncțiunea „p-n”</p> <p><b>21.</b> Noțiuni generale despre diode semiconductoare. Tranzistoare bipolare și unipolare (cu efect de câmp).</p> <p><b>22.</b> Redresoare semiconductoare, noțiuni generale, funcționarea. Redresor monofazat monoalteranță.</p> <p><b>23.</b> Amplificatoare semiconductoare, noțiuni generale.</p>	<p>A57. Identificarea diodelor după simbol.</p> <p>A58. Clasificarea diodelor.</p> <p>A59. Identificarea tranzistorului și tiristorului după simbol.</p> <p>A60. Clasificarea tranzistoarelor și tiristorurilor.</p> <p>A61. Verificarea tranzistorului și tiristorului cu ajutorul multimetrului.</p> <p>A62. Precizarea rolului funcțional al redresoarelor.</p>

## VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică / Seminar	
1.	Circuite electrice de curent continuu.	4	2	2	16
2.	Circuite electrice de curent alternativ monofazat.	6	4	2	8
3.	Circuite electrice de curent alternativ trifazat.	10	6	4	8
4.	Aparate electrice de măsură și măsurări electrice.	4	4	-	8
5.	Transformatoare.	6	4	2	16
6.	Mașini electrice de curent alternativ.	8	6	2	16
7.	Mașini electrice de curent continuu.	6	6	-	12
8.	Transportul și distribuire energiei electrice.	6	6	-	8
9.	Materiale semiconductoare.	10	8	2	28
	<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>46</b>	<b>14</b>	<b>120</b>

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>1. Circuite electrice de curent continuu.</b>			
Rezistența electrică și rezistivitatea	<b>Problemă rezolvată</b>	Prezentarea și interpretarea rezultatelor	Săptămâna 1
Surse de curent electric continuu, transformările energetice în ele. Utilizarea lor.	<b>Proiect</b>	Prezentarea proiectului	Săptămâna 1
Materiale conductoare dielectrice semiconductoare și magnetice. Utilizarea lor.	<b>Studiu de caz:</b> Facilitățile, avantajele și dezavantajele materialelor conductoare dielectrice, semiconductoare și magnetice.	Prezentarea studiului	Săptămâna 1

<b>Materii pentru studiul individual</b>	<b>Produse de elaborat</b>	<b>Modalități de evaluare</b>	<b>Termeni de realizare</b>
Descrierea schemei cuplării elementelor unui circuit de curent continuu	<b>Elaborarea schemei</b> unui circuit de curent continuu prin aplicarea elementelor studiate.	Prezentarea schemei	Săptămâna 2
<b>2. Circuite electrice de curent alternativ monofazat.</b>			
Construcția și principiul de funcționare a generatoarelor de curent alternativ monofazat. Domeniul de aplicare.	<b>Prezentare electronică</b>	Derulare de prezentare	Săptămâna 2
Factorul de putere a instalațiilor electrice Esența tehnico-economică a factorului de putere.	<b>Problemă rezolvată</b>	Prezentarea și interpretarea rezultatelor	Săptămâna 2
<b>3. Circuite electrice de curent alternativ trifazat.</b>			
Construcția și principiul de funcționare a generatoarelor de curent alternativ trifazat. Avantajele lor.	<b>Elaborarea schemei</b>	Interpretarea schemei	Săptămâna 3
Transformările la producerea energiei în stații electrice de diferite tipuri.	<b>Rezumat oral</b>	Prezentarea rezumatului	Săptămâna 3
<b>4. Aparate electrice de măsură și măsurări electrice..</b>			
Măsurarea mărimilor neelectrice prin metode electrice.	<b>Proiect</b>	Derularea proiectului	Săptămâna 3
Lărgirea limitelor de măsurare a aparatelor electrice de măsură	<b>Prezentare electronică</b>	Derularea prezentării	Săptămâna 4
<b>5. Transformatoare.</b>			
Regimurilor transformatoarelor.	<b>Hartă noțională</b>	Prezentarea hărții	Săptămâna 4
Transformatoare trifazate. Încălzirea și răcirea transformatoarelor	<b>Schemă pe calculator</b>	Prezentarea schemei	Săptămâna 4
Autotransformatoare, transformatoare de măsură.	<b>Prezentare electronică</b>	Derularea prezentării	Săptămâna 5
Transformatoare speciale pentru sudarea electrică, instalații de iluminat cu gaze.	<b>Proiect</b>	Prezentarea proiectului	Săptămâna 5

<b>Materii pentru studiul individual</b>	<b>Produse de elaborat</b>	<b>Modalități de evaluare</b>	<b>Termeni de realizare</b>
<b>6. Mașini electrice de curent alternativ</b>			
Motoare asincrone bifazate și monofazate. Construcția și principiul de funcționare și utilizarea lor.	<b>Schemă pe calculator</b>	Prezentarea schemei	Săptămâna 5
Mașinile sincrone. Particularități specifice motoarelor și generatoarelor sincrone. Domeniile de utilizare.	<b>Fișă de lucru</b>	Prezentare fișei	Săptămâna 6
Mașinile electrice pentru instalații automate.	<b>Prezentare electronică</b>	Derularea prezentării	Săptămâna 6
Reglarea turației la motoarele asincrone	<b>Rezumatul oral</b>	Prezentarea rezumatului	Săptămâna 6
<b>7. Mașini electrice de curent continuu.</b>			
Generatoare de curent continuu cu excitare independentă și autoexcitare. Caracteristica și utilizarea.	<b>Schemă:</b> clasificarea și caracteristica generatoarelor.	Prezentarea schematică	Săptămâna 7
Pierderile de putere în mașinile electrice de curent continuu. Randamentul lor.	<b>Problemă rezolvată</b>	Prezentarea și interpretarea rezultatelor	Săptămâna 7
Motorul electric de curent continuu cu excitarea mixtă	<b>Prezentare electronică</b>	Derularea prezentării	Săptămâna 7
<b>8. Transportul și distribuire energiei electrice.</b>			
Rețele electrice interioare ale întreprinderii - calculul puterii transformatoarelor - calculul secțiunii transversale a conductoarelor pentru circuitele de putere și cele de iluminat. - calculul capacității condensatoarelor pentru compensarea puterii	<b>Studiul de caz</b>	Prezentarea studiului	Săptămâna 8
Legătura cu Pământul a utilajului tehnologic, menirea și executarea acestei legături.	<b>Fișă de lucru</b>	Prezentare fișei	Săptămâna 8
<b>9. Materiale semiconductoare.</b>			
Trinistore, construcția, principiul de funcționare, utilizarea.	<b>Portofolii</b>	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 8
Dispozitive optoelectronice,	<b>Fișă de lucru</b>	Prezentare	Săptămâna 9



<b>Materii pentru studiul individual</b>	<b>Produse de elaborat</b>	<b>Modalități de evaluare</b>	<b>Termeni de realizare</b>
fotodiode, fototranzistore, fotoelemente, fototrizistore		fișei	
Redresoare monofazate cu priză mediană și cu punte.	<b>Prezentare electronică</b>	Derularea prezentării	Săptămâna 9
Redresoare trifazate, stabilizatoare de tensiune.	<b>Referat</b>	Prezentarea referatului	Săptămâna 9
Amplificatoare de putere, amplificatoare de curent continuu.	<b>Schema pe calculator</b>	Prezentarea schemei	Săptămâna 10
Clasificarea amplificatoarelor. Caracteristicile de bază.	<b>Fișă de lucru</b>	Prezentare fișei	Săptămâna 10
Oscilatoare semiconductoare principii de funcționare, utilizarea	<b>Fișă de lucru</b>	Prezentare fișei	Săptămâna 10

### **VIII. Lucrările de laborator recomandate**

1. Calculul circuitelor de curent continuu cu legarea în serie, paralelă și mixtă a rezistoarelor.
2. Calculul circuitelor serie și paralelă R, L, C. Rezonanța tensiunilor și a curenților.
3. Calculul circuitelor trifazate cu legarea receptoarelor în „stea”.
4. Calculul circuitelor trifazate cu legarea receptoarelor în „triunghi”.
5. Transformatorul monofazat.
6. Pierderile de putere în motoarele asincrone, randamentul lor.
7. Utilizarea tranzistoarelor în scheme de electronică.

### **IX. Sugestii metodologice**

În cadrul cursului de „Electrotehnica generală, bazele electronicii” viitorii specialiștilor vor acumula un volum vast de cunoștințe care îi vor asigura posibilitatea de autoperfecționare, pentru a fi în pas cu progresul tehnic. Elevii vor fi capabili să proiecteze, calculeze circuitele de putere și de iluminat în cadrul întreprinderilor.

Pentru organizarea procesului de învățare a unității de curs se vor utiliza diverse metode și tehnologii caracteristice domeniului tehnic. Vor fi aplicate metode de învățare cum sunt:

- de comunicare (orale, scrise, oral vizuale);
- de exploatare (directe și indirecte);
- de acțiune (reală, simultană),

Demonstrațiile în activitatea de învățare, în fond, ilustrează aplicarea în practica de lucru a electrotehnicii, dar pot servi și pentru obținerea datelor experimentale, pentru verificarea calitativă a fenomenelor studiate. În cadrul lucrărilor de laborator, elevii vor consolida cunoștințele la tema dată, își vor forma competențe de utilizare corectă a aparatelor de măsură, de exploatare a utilajului electrotehnic, ce le vor aplica în practica de lucru.

Metodele recomandate pentru fiecare din unitățile de învățare sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Nr. crt.	Unitatea de învățare	Metodele de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
1.	Circuite electrice de curent continuu.	Explicația Descrierea Discuția colectivă	Experimentul Demonstrația grafică Observația	Problematizarea Elaborare de proiecte Demonstrația grafică
2.	Circuite electrice de curent alternativ monofazat.	Descrierea Munca cu manualul Prelegerea	Demonstrația grafică Exerciții	Studiul de caz Problematizarea
3.	Circuite electrice de curent alternativ trifazat.	Explicația Discuția colectivă	Demonstrarea cu acțiuni Observația Experimentul	Elaborarea schemelor Explicația
4.	Aparate electrice de măsură și măsurări electrice.	Instructajul Conversația Prelegerea	–	Elaborarea proiectului Activitate creativă
5.	Transformatoare.	Lucrul cu manualul Descrierea	Demonstrația obiectelor reale Exerciții	Elaborarea proiectelor Demonstrarea grafică
6.	Mașini electrice de curent alternativ.	Observația Descrierea Explicația	–	Elaborarea hărții Demonstrația grafică
7.	Mașini electrice de curent continuu.	Caracterizarea Observația Lucrul cu manualul	–	Problematizarea Demonstrarea grafică
8.	Transportul și distribuie energiei electrice.	Discuția colectivă Conversația explicația	Problematizarea Demonstrația grafică	Studiul de caz Demonstrația grafică
9.	Materiale semiconductoare.	Descrierea	Explicația	Elaborarea

		Lucrul cu manualul	Experimentul	portofoliului Demonstrația imaginilor
--	--	--------------------	--------------	--

### X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea joacă un rol extrem de important în activitatea de predare – învățare. Ea permite autoevaluarea, evidențierea punctelor forte și slabe ale viitorului specialist.

În dependență de funcțiile evaluării, cadrele didactice vor utiliza în practica școlară evaluarea inițială cu funcție diagnostică și funcție prognostică; evaluarea formativă: „funcție de constatare a rezultatelor și de sprijinire continuă a elevilor”; funcție de feed-back; funcție de corectare a greșelilor și ameliorare și reglare a procesului; funcție motivațională; evaluarea sumativă: funcție de constatare și verificare a rezultatelor; funcție de clasificare; funcție de comunicare a rezultatelor; funcție de certificare a nivelului de cunoștințe și abilități; funcție de selecție; funcție de orientare școlară și profesională.

În evaluarea formativă, dincolo de testele de evaluare este important să li se ofere elevilor posibilitatea de a se exprima liber asupra a ceea ce au înțeles/sau nu, asupra nedumeririlor, asupra a ceea ce cred ei că le-ar fi util pentru clarificarea problemelor puse în discuție, asupra aspectelor care li s-au părut interesante/mai puțin interesante, necesare sau nu.

Produsele recomandate pentru evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor cognitive sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
1.	Problemă rezolvată	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea problemei.</li> <li>• Documentarea în vederea identificării informațiilor necesare în rezolvarea problemei.</li> <li>• Formularea și testarea ipotezelor.</li> <li>• Stabilirea strategiei rezolutive.</li> <li>• Prezentarea și interpretarea rezultatelor.</li> </ul>
3.	Proiect elaborat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validitatea proiectului – gradul în care acesta acoperă unitar și coerent, logic și argumentat tema propusă.</li> <li>• Completitudinea proiectului – felul în care au fost evidențiate conexiunile și perspectivele interdisciplinare ale temei, competențele și abilitățile de ordin teoretic și practic și maniera în care acestea servesc conținutului științific.</li> <li>• Elaborarea și structura proiectului – acuratețea, rigoarea și coerența demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor.</li> <li>• Calitatea materialului folosit în realizarea proiectului, bogăția și varietatea surselor de informare, relevanța și actualitatea acestora, semnificația datelor colectate s.a.</li> </ul>

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creativitatea – gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în abordarea temei sau în soluționarea problemei.</li> </ul>
4.	Referat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corespunderea referatului temei.</li> <li>• Profunzimea și completitudinea dezvoltării temei.</li> <li>• Adecvarea la conținutul surselor primare.</li> <li>• Coerența și logica expunerii.</li> <li>• Utilizarea dovezilor din sursele consultate.</li> <li>• Gradul de originalitate și de noutate.</li> <li>• Nivelul de erudiție.</li> <li>• Modul de structurare a lucrării.</li> <li>• Justificarea ipotezei legate de tema referatului.</li> <li>• Analiza în detaliu a fiecărei surse de documentare.</li> </ul>
5.	Rezumat oral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expune tematica lucrării în cauză.</li> <li>• Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării.</li> <li>• Expunerea orală este concisă și structurată logic.</li> <li>• Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză.</li> <li>• Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/3 din textul inițial.</li> </ul>
7.	Studiu de caz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea interpretării studiului de caz propus.</li> <li>• Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora.</li> <li>• Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat.</li> <li>• Corectitudinea lingvistică a formulărilor.</li> <li>• Utilizarea adecvată a terminologiei în cauză.</li> <li>• Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.</li> <li>• Punerea în evidență a subiectului, problematicii și formularea.</li> <li>• Logica sumarului.</li> <li>• Referință la programe.</li> <li>• Completitudinea informației și coerența între subiect și documentele studiate.</li> <li>• Noutatea și valoarea științifică a informației.</li> <li>• Exactitatea rezultatelor și rigoarea probelor.</li> <li>• Capacitatea de analiză și de sinteză a documentelor, adaptarea conținutului.</li> <li>• Originalitatea studiului, a formulării și a realizării.</li> </ul>

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personalizarea (să nu fie lucruri copiate).</li> <li>• Aprecierea critică, judecată personală a elevului.</li> <li>• Corectitudinea interpretării studiului de caz propus.</li> <li>• Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora.</li> <li>• Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat.</li> <li>• Corectitudinea lingvistică a formulărilor.</li> <li>• Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.</li> </ul>
9.	Test electronic rezolvat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scorurile însumate în corespundere cu baremul de corectare, în baza criteriilor de evaluare specifice itemilor electronici, care sunt incluși în test.</li> </ul>
9	7 Fișe de lucru	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea și rigoarea formulării răspunsurilor;</li> <li>• Selectarea și structurarea logică a argumentelor;</li> <li>• Utilizarea limbajului;</li> <li>• Rezolvarea corectă a sarcinilor fișei;</li> <li>• Complexitatea formulării concluziilor.</li> </ul>

Criteriile pentru evaluarea sumativă a competențelor profesionale este prezentată în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
1.	Fișe de lucru cu calcule a circuitelor de curent continuu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea aplicării formulei pentru elaborarea calculelor.</li> <li>• Corectitudinea aplicării circuitului dat.</li> <li>• Corespunderea cerințelor tehnice.</li> <li>• Productivitatea muncii.</li> </ul>
2.	Elaborarea schemelor circuitelor trifazate la calculator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea datelor în baza cărora se va elabora schema dată.</li> <li>• Corectitudinea alegerii domeniului de utilizare a conexiunii receptoarelor de energie.</li> </ul>
3.	Fișă de lucru: utilizarea transformatoarelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipologizarea transformatoarelor.</li> <li>• Principiul de funcționare.</li> <li>• Domeniul de utilizare</li> <li>• Avantajarea și dezavantajarea transformatorului.</li> </ul>
4.	Experimente și cercetări de laborator.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea executării experimentelor</li> <li>• Eficiența și eficacitatea cercetării.</li> </ul>
5	Observarea, măsurarea și	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea utilizării aparatelor de</li> </ul>



Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
	înregistrarea datelor,	<p>luat măsurări.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Citirea corectă a indicațiilor aparatelor</li> <li>• Corectitudinea calculării erorilor</li> </ul>
6	Aprovizionarea întreprinderilor industriale cu energie electrică	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea calculării circuitelor electrice</li> <li>• Corectitudinea proiectării circuitelor de putere și iluminat</li> </ul>

### XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	Tablă, calculator, proiector, planșe, fișe.
Pentru orele de laborator	Laborator dotat cu utilaj electrotehnic.

### XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată / accesată / procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Sabin Buraga, Proiectarea siturilor Web – ediția a doua, Polirom, Iași, 2005.	Biblioteca	15
	V. S. Popov, S. A. Nicolaev, Electrotehnica, Chișinău, Ed. Lumina, 1970.	Biblioteca	5
	Ghe. Frățiloiu, A. Țugulea, Electrotehnica și electronica aplicată, ed. Didactica și pedagogica R. A., București, 1995.	Biblioteca	7
	A. Frasua, S. Cănescu, Electrotehnica și electronica, Cimișlia, 1993.	Biblioteca	5
	Manual pentru cl. XI – XII, Electrotehnica, Ministerul de Științe și Învățământ al R. M, Cimișlia.	Biblioteca	25
	P. C. Ursea, F. Rouădedeal, Electrotehnica aplicată, Vol. II, Ed. Tehnica, București, 1995.	Biblioteca	30
2.	<a href="http://manualul.info/Materiale_Electrotehnice_IX_1988/Materiale_Electrotehnice_IX_1988.pdf">http://manualul.info/Materiale_Electrotehnice_IX_1988/Materiale_Electrotehnice_IX_1988.pdf</a>	Internet	–

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată / accesată / procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
3.	<a href="http://manualul.info/Masuri_X_XI_XII_91/Masuri_91.pdf">http://manualul.info/Masuri_X_XI_XII_91/Masuri_91.pdf</a>	Internet	-
4.	<a href="http://www.unibuc.ro/prof/dinca_m/miha-p-dinc-elec-manu-stud/docs/2011/sep/14_11_41_29cap_1_v3.pdf">http://www.unibuc.ro/prof/dinca_m/miha-p-dinc-elec-manu-stud/docs/2011/sep/14_11_41_29cap_1_v3.pdf</a>	Internet	-
5.	<a href="http://cdpress.ro/pageflip/2285_bis/mobile/index.html#p=1">http://cdpress.ro/pageflip/2285_bis/mobile/index.html#p=1</a>	Internet	-