



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

Aprob
Directorul Centrului de Excelență în
Energetică și Electronică,
Vrînceanu
2017

Curriculumul modular S.05.O.019 Mașini electrice I

Specialitatea: 71320 - **Electromecanică**

Calificarea: **Electromecanic**

Chișinău 2017

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:

Grigore TOFAN, cadru didactic, grad didactic superior, I.P. CEEE

Mihai VERBIȚCHI, cadru didactic, grad didactic doi, Colegiul Tehnic Agrocol din Soroca

Victor DARII, cadru didactic, grad didactic doi, Colegiul Politehnic din Bălți

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Energetică și Electronică

Director

Vasile VRÎNCEANU

V. Vrînceanu
27 Aprilie 2017



Recenzenți:

1. Vladimir BULICANU, șef adjunct, serviciul Protecția Mediului Sănătății și Siguranței, S.A.Termoelectrica.
2. Vitalie GROSUL, director tehnic, S.A.Combinatul de articole din carton.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

Cuprins

<i>I. Preliminarii</i>	4
<i>II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională</i>	4
<i>III. Competențele profesionale specifice modulului</i>	5
<i>IV. Administrarea modulului</i>	5
<i>V. Unitățile de învățare</i>	6
<i>VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare</i>	9
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor</i>	9
<i>VIII. Lucrările practice recomandate</i>	10
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	10
<i>X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale</i>	11
<i>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i>	13
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor</i>	14

I. Preliminarii

Curriculumul modular la unitatea de curs **Mașini electrice I** este parte a programului de formare profesională la componenta de specialitate în conformitate cu Planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației, număr de înregistrare Nr.SC-12/16 din 05 iulie 2016, specialitatea 71320 Electromecanică, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea Electromecanic.

Unitatea de curs **Mașini electrice I**, va contribui la dezvoltarea competențelor profesionale a tehnicianului în domeniul transformării electromecanice a energiei. Obiectul este mașina electrică, ca element de bază al echipamentului electric și al acționărilor electrice.

Curriculumul modular prevede studiul proceselor electromagnetice ce se produc în mașinile electrice la funcționarea lor în diferite regimuri de funcționare, variante constructive de mașini și transformatoare electrice, proprietățile de reglare a vitezei, pornirea și frânarea mașinilor electrice.

Obiectivul general constă în pregătirea specialistului calificat capabil să asigure organizarea exploatării mașinilor electrice la întreprinderile de profil, efectuarea încercărilor de verificare, reparare și ajustare a dispozitivelor electromecanice.

Pentru a dezvolta competențele specifice unității de curs este necesar ca elevul să posede cunoștințe și abilități în cadrul următoarelor unități de curs:

- Materiale electrotehnice;
- Electrotehnica I;
- Electrotehnica II;
- Măsurări electrice și electronice;
- Aparate electrice;
- Mecanica aplicată.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Creșterea economică a unei țări, reprezintă capacitatea unei economii de a genera și a menține o creștere a produsului său global. Industrializarea a devenit aproape sinonimă cu creșterea economică, pornindu-se de la ideea că o industrie performantă asigură mijloacele necesare modernizării unei economii și atingerii unui nivel cât mai înalt de dezvoltare. Utilajul electric din cadrul secțiilor de producere de la întreprinderi este acționat de mașinile electrice, care la rândul lor trebuie să asigure un proces de lucru calitativ și eficient. Viitorul Electromecanic va participa la modernizarea

echipamentului electric de la înreprinderi, efectuarea încercărilor de verificare, montare și ajustare a dispozitivelor electromecanice, controlul și diagnosticare sistemelor de acționare electrică.

Studierea unității de curs **Mașini electrice I** va facilita tranziția de la procesul de studii în câmpul muncii a tehnicianului în domeniul electromecanic. Cunoștințele și abilitățile obținute asigură șanse pentru angajare în câmpul muncii. Competențele profesionale specifice unității de curs se corelează instantaneu cu competențele transversale, asigură eficiența și responsabilizarea fața de atribuțiile exercitate.

Competențele formate și dezvoltate în cadrul modului vor fi necesare pentru studierea unităților de curs: Acționări electrice, Montarea și exploatarea echipamentului electric I, II, Producerea, transportul și distribuția energiei electrice, Surse regenerabile de energie.

III. Competențele profesionale specifice modului

Competențele profesionale evidențiază capacitatea de a integra cunoștințele teoretice cu deprinderile practice în realizarea activității profesionale. Astfel modulul **Mașini electrice I** formează următoarele competențe profesionale specifice:

- CS1. Asamblarea și dezasamblarea transformatoarelor și mașinilor electrice;
- CS2. Utilizarea mașinilor și transformatoarelor electrice în acționările electrice;
- CS3. Pornirea mașinilor electrice;
- CS4. Reglarea vitezei mașinilor electrice;
- CS5. Exploatarea transformatoarelor electrice.
- CS6. Exploatarea mașinilor electrice.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
V	120	70	20	30	examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Transformatorul electric		
<i>UC1.</i> Identificarea părților constructive ale transformatoarelor electrice.	<ul style="list-style-type: none"> - Caracteristici generale ale transformatoarelor. - Tipuri de transformatoare. - Parametrii nominali și semne convenționale ale transformatoarelor. - Elemente constructive ale transformatoarelor. 	<p><i>A1.</i> Operarea cu noțiunile specifice transformatoarelor electrice</p> <p><i>A2.</i> Discifrarea standardelor de marcare a transformatoarelor</p> <p><i>A3.</i> Utilizarea transformatoarelor electrice</p> <p><i>A4.</i> Identificarea elementelor constructive ale transformatoarelor</p>
<i>UC2.</i> Exploatarea transformatoarelor monofazate	<ul style="list-style-type: none"> - Principiul de funcționare a transformatorului monofazat. - Relațiile principale pentru analiza principiului de funcționare. - Funcționarea transformatorului monofazat. - Încercarea transformatorului monofazat. - Caracteristicile externe ale transformatorului. - Randamentul transformatorului. 	<p><i>A5.</i> Determinarea raportului de transformare</p> <p><i>A6.</i> Încercarea în gol și scurtcircuit a transformatorului monofazat</p> <p><i>A7.</i> Determinarea curentului de mers în gol</p> <p><i>A8.</i> Determinarea tensiunii de scurtcircuit</p> <p><i>A9.</i> Conectarea transformatorului la funcționarea în sarcină</p> <p><i>A10.</i> Construirea caracteristicilor externe ale transformatorului</p> <p><i>A11.</i> Determinarea pierderilor și randamentul transformatorului</p>
<i>UC3.</i> Exploatarea transformatoarelor de putere	<ul style="list-style-type: none"> - Construcția miezului magnetic. - Scheme de conexiune ale transformatorului trifazat. - Grupele de conexiune ale transformatorului trifazat. - Reglarea tensiunii transformatorului trifazat. - Funcționarea transformatoarelor în paralel. 	<p><i>A12.</i> Selectarea sistemelor magnetice trifazate.</p> <p><i>A13.</i> Executarea schemelor de conexiune ale înfășurărilor.</p> <p><i>A14.</i> Alegerea grupelor de conexiune ale transformatorului trifazat.</p> <p><i>A15.</i> Executarea reglării tensiunii transformatorului.</p> <p><i>A16.</i> Conectarea transformatoarelor în paralel.</p>
<i>UC4.</i> Utilizarea transformatoarelor speciale	<ul style="list-style-type: none"> - Autotransformatoare. - Transformator de sudare. - Transformatoare cu trei înfășurări. - Radiotransformatoare. 	<p><i>A17.</i> Utilizarea autotransatoarelor.</p> <p><i>A18.</i> Conectarea autotransatoarelor.</p> <p><i>A19.</i> Asamblarea diverselor tipuri de transformatoare speciale.</p>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
2. Mașini asincrone		
<i>UC5.</i> Identificarea părților constructive ale mașinii asincrone.	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea și rolul mașinii asincrone în acționările electrice. - Parametrii nominali și semne convenționale ale mașinii asincrone. - Elemente constructive ale mașinii asincrone cu rotorul scurtcircuitat. - Elemente constructive ale mașinii asincrone cu rotorul bobinat. - Pierderile în mașinile de curent alternativ. - Randamentul motorului de curent alternativ. 	<p><i>A20.</i> Discifrarea standardelor de marcare a motoarelor asincrone</p> <p><i>A21.</i> Asamblarea și dezamblarea părților constructive ale motorului asincron scurtcircuitat</p> <p><i>A22.</i> Asamblarea și dezamblarea părților constructive ale motorului asincron bobinat</p> <p><i>A23.</i> Determinarea pierderilor masilor de curent alternativ.</p> <p><i>A24.</i> Calculul randamentului motorului de curent alternativ.</p>
<i>UC6.</i> Exploatarea mașinilor asincrone trifazate	<ul style="list-style-type: none"> - Principiul de funcționare a mașinii asincrone. - Regimurile de funcționare al mașinii asincrone. - Încercarea mașinii asincrone. - Caracteristicile mașinii asincrone. - Pornirea motorului asincron trifazat. - Reglarea vitezei motorului asincron. - Regimurile de frânare ale mașinii asincrone. 	<p><i>A25.</i> Încercarea în gol și scurtcircuit al motorului asincron</p> <p><i>A26.</i> Construirea caracteristicilor mașinii asincrone</p> <p><i>A27.</i> Pornirea motorului asincron trifazat scurtcircuitat</p> <p><i>A28.</i> Pornirea motorului asincron cu rotorul bobinat</p> <p><i>A29.</i> Reglarea vitezei motorului asincron</p> <p><i>A30.</i> Frânarea mașinilor asincrone</p>
<i>UC7.</i> Utilizarea motoarelor asincrone monofazate	<ul style="list-style-type: none"> - Construcția motorului asincron monofazat. - Principiul de funcționare al motorului monofazat. - Utilizarea motoarelor trifazate drept motoare monofazate. - Motoare monofazate cu condensator. 	<p><i>A31.</i> Asamblarea și dezamblarea elementelor constructive ale motorului asincron monofazat</p> <p><i>A32.</i> Conectarea motorului asincron trifazat la rețeaua monofazată</p> <p><i>A33.</i> Utilizarea motorului monofazat cu condensator</p>
<i>UC8.</i> Utilizarea micromașinilor asincrone	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea și rolul servomotoarelor asincrone. - Scheme de pornire a servomotoarelor. - Mașini asincrone axiale. 	<p><i>A34.</i> Aplicarea micromașinilor asincrone.</p> <p><i>A35.</i> Conectarea servomotoarelor asincrone.</p> <p><i>A36.</i> Utilizarea mașinilor axiale.</p>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
3. Mașini de curent continuu		
<i>UC9.</i> Identificarea părților constructive ale mașinilor de curent continuu	<ul style="list-style-type: none"> - Domeniul de aplicare și destinația mașinilor de curent continuu. - Parametrii nominali și semne convenționale ale mașinii de curent continuu. - Elemente constructive ale mașinii de curent continuu. 	<p>A37. Discifrarea standardelor de marcare ale mașinilor de curent continuu</p> <p>A38. Montarea elementelor constructive ale motorului de curent coninuu</p> <p>A39. Demontarea elementelor constructive ale motorului de curent coninuu</p>
<i>UC10.</i> Utilizarea motoarelor și generatoarelor de curent continuu	<ul style="list-style-type: none"> - Funcționarea în regim de generator. Rolul colectorului. - Tensiunea electromotoare indusă în înfășurarea rotorică. - Funcționarea în regim motor. Rolul colectorului. - Comutația curentului. - Reacția indusului. - Pierderile în mașinile de curent continuu. - Randamentul motorului și generatorului de curent continuu. 	<p>A40. Deducerea tensiunii la bornele motorului de curent continuu</p> <p>A41. Deducerea tensiunii la bornele generatorului de curent continuu</p> <p>A42. Utilizarea regimului de motor.</p> <p>A43. Determinarea piedreilor motorului de curent continuu</p> <p>A44. Determinarea randamentului motorului și generatorului de curent continuu</p>
<i>UC11.</i> Exploatarea motoarelor de curent continuu	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea motoarelor de curent continuu după modul de excitație. - Caracteristicile motorului de curent continuu. - Pornirea motorului de curent continuu. - Reglarea vitezei motorului de curent continuu. - Funcționarea în regim de frânare al motorului de curent continuu. 	<p>A45. Executarea schemelor electrice motoarelor de curent continuu după modul de excitație.</p> <p>A46. Construirea caracteristicilor motoarelor de curent continuu</p> <p>A47. Pornirea motorului de curent continuu</p> <p>A48. Reglarea vitezei motorului de curent continuu</p> <p>A49. Frânarea motorului de curent continuu</p>
<i>UC12.</i> Exploatarea generatoarelor de curent continuu	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea generatoarelor de curent continuu după modul de excitație. - Caracteristicile generatoarelor de curent continuu. - Funcționarea în paralel a generatoarelor de curent continuu. 	<p>A50. Utilizarea generatoarelor de curent continuu</p> <p>A51. Executarea schemelor electrice ale generatoarelor de curent continuu</p> <p>A52. Construirea caracteristicilor generatoarelor de curent continuu</p>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
		A53. Conectarea în paralel a generatoarelor de curent continuu
UC13. Utilizarea micromașinilor de curent continuu	<ul style="list-style-type: none"> - Micromașini pentru pornirea autovehiculelor. - Generatoare pentru sudarea cu arc electric. - Motoare universale de curent continuu. 	A54. Utilizarea micromașinilor de curent continuu A55. Montarea generatoarelor de curent continuu ca instalație de sudare A56. Utilizarea motoarelor universale în acționări electrice

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.	Transformatorul electric	44	22	8	14
2.	Mașini asincrone	38	24	6	8
3.	Mașini de curent continuu	38	24	6	8
	Total	120	70	20	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Transformatorul electric			
1.3 Transformatoare trifazate	Calculul	Prezentarea	Săptămăna 3

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
	transformatorului de putere	calculului	
2. Mașini asincrone			
2.3 Motoare asincrone monofazate	Scheme de pornire	Prezentarea schemelor	Săptămăna 6
2.4 Micromașini asincrone	Scheme de comandă	Prezentarea schemelor	Săptămăna 7
3. Mașini de curent continuu			
3.5 Micromașini de curent continuu	Scheme de comandă	Prezentarea schemelor	Săptămăna 9

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Încercarea transformatorului monofazat în gol și scurtcircuit.
2. Încercarea transformatorului monofazat în sarcină.
3. Încercarea transformatorului trifazat în gol și scurtcircuit.
4. Determinarea grupelor de conexiune ale transformatorului trifazat.
5. Pornirea motorului asincron trifazat.
6. Conectarea motorului asincron trifazat la rețeaua monofazată.
7. Conectarea motorului de curent continuu cu excitație derivație.
8. Conectarea generatorului de curent continuu cu excitație independentă.
9. Conectarea generatorului de curent continuu cu excitație derivație.
10. Conectarea motorului de curent continuu cu excitație mixtă.

IX. Sugestii metodologice

Abordarea instruirii centrate pe elev prevede proiectarea și organizarea procesului educațional în contextul instruirii centrate pe formare de competențe profesionale necesare pentru angajarea în câmpul muncii. Pornind de la această premisă, procesul de învățare în cadrul modulului **Mașini electrice I** trebuie să se axeze nu doar pe formarea de competențe, dar și pe capacitatea persoanei de a soluționa probleme la locul de muncă, îmbunătăți procedee de lucru, colaborarea eficientă cu colegii. În vederea realizării acestui obiectiv, este importantă îmbinarea eficientă a metodelor cu mijloacele de formare. De aici decurge importanța alegerii corecte a metodologiei corespunzătoare fiecărei unități de conținut.

Prezentul curriculum, recomandă aplicarea, preponderent a metodelor activ-participative în procesul de predare-învățare-evaluare pe unități de învățare: după cum urmează:

Transformatorul electric: observația, tehnicile video, demonstrarea, exersarea, independent, instructajul, simularea, diagrama K-W-L.

Mașini asincrone: problematizarea, demonstrarea, observația, autoevaluarea, experimentul, diagrama T, tehnica TGT.

Mașini de curent continuu: exersarea structurată, simularea, demonstrarea, metoda mozaicului, studiu de caz, metoda creditelor transferabile.

Învățarea centrată pe elev este o abordare extinsă, ce presupune înlocuirea prelegerilor cu învățarea activă, integrarea unor programe de învățare după un ritm propriu și a unor situații de cooperare în grup, care în ultimă instanță îi conferă elevului responsabilitatea pentru propriile progrese în educație. Profesorul poate deveni de exemplu: instructor, ghid, mentor, consultant, transmițător de cunoștințe, formator, supraveghetor. Alternarea metodelor de învățământ, diversificarea procedeelelor didactice pe care acestea le includ constituie o expresie a creativității cadrului didactic. În procesul de predare, cadrul didactic va avea mai mult rol de facilitator și va asigura o învățare autentică, contextuală, care va asigura dobândirea competențelor profesionale, punându-se accent atât pe înțelegerea și aplicarea cunoștințelor cât și pe manifestarea comportamentului profesional adecvat în situații concrete. Această abordare de formare se concentrează pe pregătirea tehnicienilor pentru următoarea etapă a vieții lor, fie că e vorba de continuarea studiilor, fie de angajare în câmpul muncii.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea competențelor profesionale specifice unității de curs **Mașini electrice I** se va realiza prin evaluări formative, sumative și finale. Evaluarea reprezintă o activitate complexă a procesului didactic, care permite evidențierea achizițiilor de cunoștințe și abilități dobândite de formabili prin aplicarea unor probe orale, scrise sau practice.

Evaluare formativă are drept obiectiv general de a susține învățarea prin acordarea unui feedback prompt elevilor cu privire la stadiul atingerii rezultatelor planificate ale învățării și este însoțită de îndrumarea corespunzătoare, individualizată, a acestora. Evaluarea formativă se va realiza inclusiv prin testarea cunoștințelor înaintea activităților aplicative (laborator, proiect, practică); teste pe parcurs; susținerea orală a referatelor, miniproiectelor, estimarea studiului independent și/sau a rapoartelor a pentru lucrărilor de laborator/practice efectuate în baza rezultatelor obținute în procesul de realizare a următoarelor produse:

- Încercarea transformatorului monofazat în gol și scurtcircuit.
- Încercarea transformatorului monofazat în sarcină.
- Încercarea transformatorului trifazat în gol și scurtcircuit.

- Determinarea grupelor de conexiune ale transformatorului trifazat.
- Scheme de pornire a motoarelor asincrone trifazate.
- Scheme de conexiune a motorului asincron trifazat la rețeaua monofazată.
- Schema de conexiune a motorului de curent continuu cu excitație derivație.
- Schema de conexiune a generatorului de curent continuu cu excitație separată.
- Schema de conexiune a generatorului de curent continuu cu excitație derivație.
- Conectarea motorului de curent continuu cu excitație mixtă.

Criteriile de evaluare a produselor pentru măsurarea competenței vor include:

- Relevanță.
- Veridicitate.
- Corespunderea cerințelor tehnice.
- Corespunderea standardelor și normativelor în vigoare.
- Corectitudinea calculelor.
- Ținuta grafică.
- Respectarea termenilor de executare.
- Productivitatea.

Evaluarea sumativă. Evaluarea sumativă se realizează la finalul unui ansamblu de activități de învățare corespunzătoare dobândirii rezultatelor învățării la o unitate de învățare. Este asociată modului tradițional de verificare a pregătirii elevilor, evidențiază achizițiile și sancționează lipsa acestora sau erorile constatate. De calitate evaluărilor sumative este legată implementarea cu succes a Sistemul European de Credite Transferabile pentru Formarea Profesională ECVET, care are la bază recunoșterea, validarea și transferul rezultatelor învățării evidențiate a fi dobândite prin astfel de evaluări.

Evaluarea finală se realizează la încheierea unei perioade compacte de studii, respectiv la încheierea perioadei de studiu al unității de învățământ (de regulă, semestrul). Evaluarea finală se realizează prin examenele programate în sesiunile de examene, precum și prin investigații și analize complexe privind rezultatele finale ale procesului de învățământ. În conformitate cu Planul de învățământ aprobat pentru specialitatea 71320 Electromecanică, unitatea de curs **Mașini electrice I** acordă elevului 4 credite din totalul creditelor corespunzător programului de formare profesională în baza susținerii cu succes a examenului. Autorii curriculumului recomandă efectuarea examenului oral/scris.

Examenul oral este prevăzut, pe bază de bilete de examen individuale, tratate prin expunerea liberă a elevului, prin chestionarea orală sau/și prin conversație de evaluare. Elaborarea subiectelor la probele orale se va face astfel încât să se asigure același grad de dificultate pentru toți elevii, iar redactarea lor va fi clară, în scopul evitării confuziilor.

Criterii de stabilire a subiectelor la forma orală de verificare finală:

- Subiectele și corectitudinea lor la examenul oral se stabilesc în exclusivitate de titularul de unitatea de curs;
- Subiectele la evaluarea finală se elaborează în conformitate cu tematica de examen a unității de curs și care este comunicată în prealabil elevilor.
- Subiectele trebuie formulate astfel încât:
 - să asigure verificarea nu numai a volumului de cunoștințe acumulate ci și a capacității de a aplica aceste cunoștințe, de a sesiza conexiunea lor;
 - să facă posibilă aprecierea obiectivă a pregătirii elevilor, a capacității lor de gândire și a aptitudinilor pentru unitatea de curs pentru care se face examinarea.

Examinul în scris - se va elabora test în baza matricii de specificare. Matricea de specificații indică ceea ce urmează a fi testat - competențele de evaluat prin raportare la conținuturile învățării. Pe liniile matricii sunt precizate conținuturile abordate, iar coloanele conțin nivelurile cognitive corespunzătoare competențelor de evaluat (de exemplu: achiziția informației, înțelegere, aplicare, analiză).

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor specifice unității de curs **Mașini electrice I** trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev. Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar, tablă, proiector, ecran, mostre de motoare și transformatoare, planșe.

Lucrările practice se vor desfășura în laboratorul Mașini electrice dotat cu echipament prezentat în tabelul următor:

Nr. crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	Standuri funcționale cu transformatoare electrice	8
2.	Standuri funcționale cu motoare asincrone	8
3.	Standuri funcționale cu motoare de curent continuu	8
4.	Standuri funcționale cu motoare și generatoare sincrone	8
5.	Transformatoare monofazate	8
6.	Transformatoare trifazate	8
7.	Baterii de condensatoare	8

8.	Voltmetru	20
9.	Ampermetru	15
10.	Wattmetru	10
11.	Autotransformatoare monofazate	6
12.	Autotransformatoare trifazate	6
13.	Rezistențe	16
14.	Fire de conexiune	100
15.	Convertizoare	4
16.	Aparate de măsură digitale	14
17.	Tahometre digitale	8
18.	Clește de măsurat	8
19.	Comutatoare trifazate	4
20.	Frâne electromagnetice	8

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Ambros T. S. Mașini electrice: Volumul I: Manual pentru instituțiile de învățământ superior.- Ch.: Universitas, 1992. – 480 p.	Biblioteca/Cabinet	200/30
2.	Ambros T. S. Mașini electrice: Volumul II: Manual pentru instituțiile de învățământ superior.- Ch.: Universitas, 1994. – 344 p.	Biblioteca/Cabinet	200/30
3.	Читечян И. Электрические машины. Сборник задач. М.: Высшая Школа, 1988. – 230 с.	Biblioteca/Cabinet	30/15
4.	Кацман М. М. Электрические машины: Учеб. для электротехнических средн. спец. Учебных заведений/ техникумов. –	Biblioteca	50

	M.: Высш. Шк.,2003. – 469 с.		
5.	Tofan G., Doroş V. Indicații metodice pentru lucrări de laborator la disciplina Mașini electrice. – Ch.: 2011. – 34 p.	Sala de lectură/Laborator	20/15
6.	A. Crețu, V. Dobrea, R. Cociu., Electrotehnică și mașini electrice. – Ch.: Editura CUANT, 1998 – 403 p	Biblioteca	30
7.	www.afahc.ro/roifacultate/cursuri/masini_1.pdf	Internet	
8.	https://ro.scribd.com/document/44289715/curs-masini-electrice	Internet	
9	Biblioteca.regielive.ro	Internet	
10.	em.ucv.ro/images/EuSaite/HOME/.../Masini_si_actionari_electrice_II.pdf	Internet	
11.	ro.math.wikia.com/wiki/Fisier:Masini_electrice_1_Curs_2.pdf	Internet	