



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.08.O.0 13 Electrotehnica și automatizarea

Specialitatea: 72310 Filatură și țesătorie

Calificarea: 311935 Tehnician în industria textilă

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
Liliana Diaconu

„24” aprilie 2017

Recenzenți:

1. *Dobrovolscaia Maria*, grad didactic unu, 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 disciplinei pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențele profesionale specifice disciplinei.....	5
IV. Administrarea disciplinei.....	5
V. Unitățile de învățare	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor	7
VIII. Lucrările de laborator recomandate	8
IX. Sugestii metodologice	9
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	9
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	111
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	12

I. Preliminarii

Curriculumul „Electrotehnica și automatizarea” este elaborată pentru specialitatea „Filatură și țesătorie” în conformitate cu planurile de învățământ pentru elevii admiși în baza studiilor gimnaziale. Disciplina „Electrotehnica și automatizarea” face parte din componenta fundamentală și se studiază în semestrul VIII.

Pentru studierea disciplinei în planul de învățământ la specialitatea: 72310 „Filatură și țesătorie” sunt prevăzute: **90 ore** dintre care **30 ore** contact direct (**20 ore** teorie și **10 ore** lucrări practice), **60 ore** studiul individual, forma de evaluare este examenul. Numărul de credite – **3**.

Obiectivul major al disciplinei constă în obținerea de către elevi a cunoștințelor teoretice și deprinderilor practice, familiarizarea cu reperele teoretice ale automatizării cu construcția echipamentelor și aparatelor de automatică, cu aparatul de dirijarea automată cu utilaje și procese tehnologice la fel cum și studierea problemelor de control și reglare automată ai parametrilor principali ai proceselor tehnologice din industria ușoară. O atenție majoră se va acorda sporirii culturii și productivității muncii, duratei activității productive a angajaților.

Curriculumul este conceput astfel, încât să permită profesorului libertatea de a alege ordinea și modul de organizare a activităților de învățare în raport cu viziunea proprie.

Procesul didactic va respecta continuitatea și caracterul succesiv în abordarea conceptelor, prin valorificarea unor tehnici moderne de formare profesională inițială, diverse asimilări ale situațiilor din viața profesională.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Disciplina „Electrotehnica și automatizarea” prezintă studierea elementelor electrotehnice utilizate la întreprinderi și nu în ultimul rând automatizarea proceselor tehnologice în domeniu deoarece de aceasta depinde calitatea și eficacitatea producerii confecțiilor. Întrucât automatizarea proceselor tehnologice este dezvoltarea corespunzătoare a sistemelor de automatizare și computerizare a proceselor tehnologice, adică a utilizării pe scară largă a tehnicii și tehnologiilor moderne inclusiv a celor informaționale în toate ramurile economiei. Utilizarea acestor mijloace determină nivelul de dezvoltare și calitatea textilelor elaborate. Utilizarea unor utilaje și instalații cu un grad de complexitate și automatizare din ce în ce mai pronunțat, caracteristică generală a progresului științei și tehnicii contemporane, presupune temeinice cunoștințe de specialitate în domeniile respective, bazate pe o largă și aprofundată pregătire teoretică.

Motivația cursului este extrem de mare, permite elevilor să compare calitatea produselor confecționate la utilajele automatizate și mecanizate.

Procesele tehnologice automatizate permit confecționarea produselor într-o perioadă de timp mai scurt, de o calitate înaltă și nu în ultimul rând o economisire de materiale și energie umană. Acestea sunt unele din cele mai importante motivații de studiere a disciplinei „Electrotehnica și automatizarea”.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

- CS1. Aplicarea metodelor de calcul a parametrilor circuitelor.
- CS2. Investigarea rolului funcțional, clasificarea și construcția mașinilor și motoarelor electrice conform axelor.
- CS3. Investigarea rolului funcțional a utilajelor automatizate în producerea articolelor textile;
- CS4. Aprofundarea cunoștințelor în perceperea construcțiilor și principiului de funcționare a mașinilor automatizate prin utilizarea schemelor studiate în cadrul orelor.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VIII	90	20	10	60	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență		Unități de conținut
1. Circuite electrice.		
UC1.	Identificarea elementelor circuitului electric și a parametrilor de bază a curentului electric continuu.	1. Elementele circuitelor electrice. Parametrii de bază a curentului electric continuu. Legile lui Ohm. Metode de legare a rezistoarelor. 2. Calculul circuitelor de curent continuu cu legarea mixtă a rezistoarelor.
UC2.	Elaborarea schemelor circuitelor de curent alternativ.	3. Calculul circuitelor de curent alternativ în serie și în paralel R, L, C. Rezonanța tensiunilor și a curenților.
UC3.	Distingerea metodelor de cuplare a bobinelor generatoarelor și a receptoarelor în sistemele trifazate.	4. Obținerea curentului alternativ trifazat. Metodele de legare a bobinelor generatoarelor trifazate. Parametrii de linie și de fază. 5. Cuplarea receptoarelor în stea și în triunghi. Curentul în firul zero și regimurile de avarie.
2. Mașini și aparate electrice.		
UC4.	Utilizarea amplificatoarelor la mașinile industriale.	6. Aparate electrice de măsurat. Măsurarea parametrilor de bază (I, U, P, R) în circuitele electrice.

Unități de competență	Unități de conținut
UC5. Constatarea destinației, principiului de funcționare și regimurile de funcționare a transformatoarelor.	7. Transformatoare. Menirea, construcția și principiul de funcționare a transformatoarelor monofazate. Factorul de transformare în transformator. Parametrii transformatoarelor, pierderile de putere în transformatoare, randamentul lor
UC6. Determinarea metodelor de pornire a motoarelor asincrone. UC7. Conectarea motorului de curent continuu cu excitație în paralel, în serie și mixtă.	8. Mașini electrice de curent alternativ. Construcția și principiul de funcționare a motoarelor asincrone. Clasificarea mașinilor electrice de curent alternativ. 9. Metodele de pornire a motoarelor asincrone cu rotor scurtcircuitat și cu rotor fazat. 10. Mașini electrice de curent continuu. Construcția și principiul de funcționare a mașinilor de curent continuu.
3. Transportul și distribuie energiei electrice.	
UC8. Distribuie energiei electrice la întreprinderi industriale.	11. Calculul ariei secțiunii transversale a conductoarelor după căderea de tensiune permisă. Compensarea puterii reactive. Legătura cu pământul.
4. Automatizarea acțiunilor electrice.	
UC9. Aprecie utilajului tehnologic automatizat în procesele tehnologice din industria ușoară.	12. Aparatajul de comandă a motoarelor electrice. 13. Automatizarea pornirii a motoarelor de curent continuu și alternativ. 14. Întrerupătoare automate. Întrerupătoare automate în aer; Contactoare. 15. Tructoare electrice cu contacte, tructoare inductive și capacitive. Relee.

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.	34	6	4	24
2.	Mașini și aparate electrice.	22	8	2	12
3.	Transportul și distribuie energiei electrice.	10	-	2	8
4.	Automatizarea acționărilor electrice.	24	6	2	16
	Total	90	20	10	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Circuite electrice.			
Energia electrică și utilizarea ei în industria ușoară. Electrotehnica și specialitatea.	Referat.	Prezentarea referatului	Săptămâna 2
Curentul electric, surse de energie. Materiale conductoare.	Fișă de lucru.	Prezentarea fișei	Săptămâna 2
Rezistența electrică și rezistivitatea.	Problemă rezolvată	Prezentarea și interpretarea rezultatelor	Săptămâna 3
Obținerea curentului alternativ monofazat. Parametrii curentului sinusoidal.	Rezolvare de probleme	Rezolvarea problemelor	Săptămâna 3
Construcția și principiul de funcționare a generatoarelor de curent alternativ monofazat. Domeniul de aplicare.	Prezentare electronică	Derulare de prezentare	Săptămâna 4
Construcția și principiul de funcționare a generatoarelor de curent alternativ trifazat. Avantajele lor.	Elaborarea schemei	Interpretarea schemei	Săptămâna 4
2. Mașini și aparate electrice.			
Esența măsurărilor electrice. Clasificarea și simbolizarea aparatelor de măsură.	Fișă de lucru	Prezentarea fișei	Săptămâna 5
Regimurile transformatoarelor, mers în gol, în sarcină și în scurtcircuit	Schemă interpretată	Prezentarea schemei	Săptămâna 6

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Transformatoare trifazate. Încălzirea și răcirea transformatoarelor.	Schemă pe calculator	Prezentarea schemei	Săptămâna 6
3. Transportul și distribuirea energiei electrice.			
Aprovizionarea întreprinderilor cu energiei electrică. Instalații și dispozitive de distribuție la întreprinderea industrială.	Schemă grafică.	Elaborarea schemelor	Săptămâna 7
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.	Studiul de caz	Prezentarea studiului	Săptămâna 7
4. Aparatajul acționărilor electrice.			
Noțiuni despre sisteme de acționare electrică. Regimurile de lucru al acționărilor electrice.	Prezentare electronică:	Derularea prezentării	Săptămâna 8
Noțiuni despre automată și electroautomată. Simbolizarea echipamentelor în schemele de electroautomată.	Fișă de lucru.	Prezentarea fișei	Săptămâna 8
Schemă de comandă pentru pornirea motoarelor electrice.	Schemă interpretată	Prezentarea schemei	Săptămâna 9
Scheme de funcționare electrică cu asigurarea unei anumite succesiuni de funcționare a motoarelor.	Schemă interpretată	Prezentarea schemei	Săptămâna 9

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Calculul circuitelor de curent alternativ în serie și în paralel R, L, C. Rezonanța tensiunilor și a curenților.
2. Cuplarea receptoarelor în stea și în triunghi. Curentul în firul zero și regimurile de avarie.
3. Parametrii transformatoarelor, pierderile de putere în transformatoare, randamentul lor.
4. Calculul ariei secțiunii transversale a conductoarelor după căderea de tensiune permisă. Compensarea puterii reactive. Legătura cu pământul.
5. Traductoare electrice cu contacte, traductoare inductive și capacitive. Relee.

IX. Sugestii metodologice

La organizarea studierii disciplinei se vor folosi cele mai eficiente tehnologii de predare - învățare - evaluare. Prioritate se va acorda metodelor interactive precum: problematizarea, discuția, jocul de rol, investigația, studiul de caz, ș.a.. Elevii vor lucra în grupuri, în perechi sau individual, în dependență de complexitatea sarcinii și a finalității dorite de către profesor. 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.	Explicația. Lucrul în echipă. Studiul de caz. Lucrul cu manualul.	Demonstrația. Observația. Prezentarea grafică.	Elaborarea fișelor de lucru. Problematizarea. Activități creative.
2.	Mașini și aparate electrice.	Expunerea. Conversația euristică. Asaltul de idei	Descoperirea. Problematizarea. Prezentarea schematică.	Elaborarea fișelor de lucru. Interpretarea schemelor electrice. creative.
3.	Transportul și distribuie energiei electrice.	–	Problematizarea. Elaborarea de scheme.	Elaborarea schemelor. Activități creative.
4.	Automatizarea acționărilor electrice.	Descoperirea. Asaltul de idei. Demonstrația. Lucrul cu manualul.	Problematizarea. Elaborarea de scheme.	Elaborarea fișelor de lucru. Derulare de prezentări.

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	• Înțelegerea problemei; • Documentarea în vederea identificării informațiilor necesare în rezolvarea problemei; • Formularea și testarea ipotezelor; • Stabilirea strategiei rezolutive; • Prezentarea și interpretarea rezultatelor.
2.	Referat	• Corespunderea referatului temei; • Profunzimea și completitudinea dezvoltării temei; • Adecvarea la conținutul surselor primare; • Coerența și logica expunerii; • Utilizarea dovezilor din sursele consultate; • Gradul de originalitate și de noutate; • Nivelul de erudiție; • Modul de structurare a lucrării; • Justificarea ipotezei legate de tema referatului; • Analiza în detaliu a fiecărei surse de documentare.
3	Fișe de lucru	• Corectitudinea și rigoarea formulării răspunsurilor; • Selectarea și structurarea logică a argumentelor; • Utilizarea limbajului; • Rezolvarea corectă a sarcinilor fișei; • Complexitatea formulării concluziilor.
10.	Prezentare electronică	• Corectitudinea și logica expunerii materialului teoretic; • Creativitatea expunerii; • Utilizarea și redactarea corectă a desenelor, schemelor și tabelelor; • Răspunsul fluent; • Design – ul paginilor.
11.	Schemă	• Redarea esenței subiectului în cauză; • Relevanța elementelor grafice utilizate; • Modul de amplasare a elementelor grafice; • Creativitatea și originalitatea; • Corectitudinea reprezentării legăturilor (relațiilor) dintre elemente; • Corectitudinea redării caracteristicilor relevante ale elementelor grafice ale schemei; • Corectitudinea redării caracteristicilor relevante ale relațiilor între elementele grafice ale schemei.

Criteriile pentru evaluarea sumativă a competențelor profesionale sunt prezentate 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	- Corectitudinea aplicării formulei pentru elaborarea calculelor. - Corectitudinea aplicării circuitului dat. - Corespunderea cerințelor tehnice. - Productivitatea muncii.
2.	Elaborarea schemelor circuitelor trifazate la calculator	- Corectitudinea datelor în baza cărora se va elabora schema dată. - Corectitudinea alegerii domeniului de utilizare a conexiunii receptoarelor de energie.
3.	Fișă de lucru: utilizarea transformatoarelor	- Tipologizarea transformatoarelor. - Principiul de funcționare. - Domeniul de utilizare. - Avantajarea și dezavantajarea transformatorului.
4.	Experimente și cercetări de laborator	- Corectitudinea executării experimentelor - Eficiența și eficacitatea cercetării de laborator.
5	Observarea, măsurarea și înregistrarea datelor	- Corectitudinea utilizării aparatelor de luat măsurări. - Citirea corectă a indicațiilor aparatelor. - Corectitudinea calculării erorilor.
6	Aprovizionarea întreprinderilor industriale cu energie electrică.	- Corectitudinea calculării circuitelor electrice. - Corectitudinea proiectării circuitelor de putere și iluminat.
3.	Aplicarea aparatajului automatizat în procesul tehnologic	- Corectitudinea redării caracteristicilor relevante ale relațiilor între elementele grafice ale schemei. - Selectarea și structurarea logică a argumentelor. - Relevanța elementelor grafice utilizate.

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.	V. S. Popov, S .A. Nicolaev Electrotehnica. Chișinău. Ed. Lumina 1970.	Biblioteca	5
2.	Ghe. Frățiloiu, A. Țugulea electrotehnica și electronica aplicată, ed. Didactica și pedagogica R. A. București 1995	Biblioteca	7
3.	Manual pentru cl. XI - XII Electrotehnica, ministerul de științe și învățământ al R. M. Cimișlia	Biblioteca	25
4.	P. C. Ursea, F. Rouădedeal, electrotehnica aplicată Vol. II, Ed. Tehnica, București, 1995	Biblioteca	30
5.	N. V. Boțan, Acționări și automatizări, Cim Tip. Cimișlia, 1993	Biblioteca	30
6.	D. Mihoc, Aparate electrice și automatizări București, 1998	Biblioteca	10
7.	N. V. Boțan, mașini electrice și automatizări, București, 1993.	Biblioteca	5
8.	D. Zetu. Mașini unelte automate, Cim Tip. Cimișlia, 1993		
9.	Б. В. Орловский, Основы автоматизации швейного производства, Москва Легпромбытиздат, 1988.,pag. 227	Biblioteca	2
10.	http://manualul.info/Materiale_Electrotehnice_I_X_1988/Materiale_Electrotehnice_IX_1988.pdf	Internet	–
11.	http://manualul.info/Masuri_X_XI_XII_91/Masuri_91.pdf	Internet	–
12.	http://www.unibuc.ro/prof/dinca_m/miha-p-dinc-elec-manu-stud/docs/2011/sep/14_11_41_29cap_1_v3.pdf	Internet	–
13.	http://cdpress.ro/pageflip/2285_bis/mobile/index.html#p=1	Internet	–
14.	https://biblioteca.regielive.ro/cursuri/electrotehnica/automatizarea-proceselor-tehnologice-si-biotehnologice-193384.html	Internet	–
16.	https://ru.scribd.com/document/37910380/Automatizarea-Proceselor-Tehnologice-Damian	Internet	–