



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova

Colegiul Tehnic Agricol din Soroca

"Aprob"

Directorul Colegiului Tehnic Agricol din Soroca,
doctor în pedagogie, conferențiar universitar

Constantin Nesterenco

"14" februarie 2017



Curriculum disciplinar

S.06.O.021 Aparate de comandă și protecție

Specialitatea: 71330 Electrificarea agriculturii

Calificarea: 311314 Tehnician energetician/ electrician

Chișinău, 2016

Autori:

1. Vlas Ghenadie, profesor de discipline de specialitate cu profil electrotehnic și energetic, gradul didactic Doi, Colegiul Tehnic Agricol din Soroca.
2. Verbițchi Mihai profesor de discipline de specialitate cu profil electrotehnic și energetic, gradul didactic Doi, Colegiul Tehnic Agricol din Soroca.

Aprobat:

Consiliul metodic – științific al Colegiului Tehnic Agricol din Soroca, proces-verbal nr.4, din 14 februarie, 2017

Director



Constantin Nesterenco

"14" februarie 2017

Recenzenți:

1. Petric Iurie, profesor de discipline de specialitate cu profil tehnic, gradul didactic Doi, Colegiul Tehnic Agricol din Soroca.
2. Moloșag Dumitru, inginer energetician categoria I, serviciul tehnic de producer SA „RED NORD VEST”.

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. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	5
VI. Unitățile de învățare	6
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	8
VIII. Lucrările practice recomandate	9
IX. Sugestii metodologice	9
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	10
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	12

I. Preliminarii

Curriculumul disciplinar **S.06.O.021 Aparate de comandă și protecție** specialitatea Electrificarea Agriculturii, plan de învățământ ediția 2016, se încadrează în aria componentelor de specialitate și se studiază în semestrul 6. Conținutul cursului, prevăzut de **60** ore total, este repartizat în **30** ore contact direct (**20** ore teorie, **10** ore practice) și **30** ore studiu individual. Studiarea cursului se bazează pe cunoștințe și deprinderi în domeniul „Electroenergetică”.

Concepția curriculumului este orientată spre formarea și dezvoltarea competențelor profesionale în utilizarea aparatelor electrice în domeniul agroindustrial a viitorilor specialiști.

Conținutul curriculumului este structurat pe 4 unități de învățare:

1. Elemente componente ale aparatelor electrice;
2. Aparatură electrică neautomată;
3. Echipamente electrice de comutație de joasă tensiune;
4. Echipamente electrice de protecție.

Obiectivul studierii curriculumului este de a oferi posibilitatea derulării procesului tehnologic la parametri stabiliți și asigurării bunei funcționări a sistemelor electromecanice, aparatelor și dispozitivelor de protecție, comandă și de măsurare, precum și reglarea acestora, ce vor permite elevilor pregătirea lor pentru lucrul practic în producție, etc.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Reieșind din schimbările tehnologice rapide, tehnicianul, are nevoie de o bună cunoaștere a tehnologiilor moderne care în funcție de experiență profesională și organizatorică, conduce și organizează activitatea de producție dintr-un sector al unei unități economice, în care se proiectează sau se fabrică aparatură electrică, se assemblează și se automatizează sisteme de acționări electrice, transport electrificat. Astfel, este important ca elevii acestei specialități să își poată dezvolta abilități practice și să utilizeze tehnologiile moderne, formându-și competențe de bază în domeniul Electrotehnică și Energetică. El va purta răspunderea derulării procesului tehnologic la parametri stabiliți și asigură buna funcționare a sistemelor electroenergetice, aparatelor și dispozitivelor de protecție, comandă și de măsurare.

Competențele specifice disciplinei devin astfel ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin executarea anumitor lucrări practice/ laborator.

În mare parte, conținuturile tematice ale activităților în cadrul acestui modul permit realizarea lor și corespund cu atribuțiile formulate în Calificarea Profesională și Profilul Ocupațional pentru specialitatea Electrificarea Agriculturii.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

CS1 - Identificarea elementelor componente și materialelor din care sunt confecționate aparatele electrice.

CS2 - Însușirea mărimilor caracteristice și domeniilor de aplicare a aparatelor electrice.

CS3 - Explicarea principiului de funcționare ale aparatelor electrice.

CS4 - Verificarea și alegerea aparatelor electrice.

CS5 - Desenarea corectă a semnelor convenționale ale aparatelor electrice.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
6	60	20	10	30	Examen	2

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică	
1.	Elemente componente ale aparatelor electrice	8	4	-	4
2.	Aparate electrice neautomate	18	6	2	10
3.	Echipamente electrice de comutație de joasă tensiune	18	6	4	8
4.	Echipamente electrice de protecție	16	4	4	8
	Total	60	20	10	30

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
Elemente componente ale aparatelor electrice	
UC 1- 5. - descrierea caracteristicilor tehnice a aparatelor electrice. - identificarea condițiilor impuse aparatelor electrice; - însușirea componentelor aparatelor electrice.	1.1 Electromagneți 1.1.1 Definirea unui electromagnet. 1.1.2 Clasificarea electromagneților. 1.2 Contacte electrice 1.2.1 Clasificarea contactelor electrice. 1.2.2 Solicitățile la care sunt supuse contactele electrice. 1.2.3 Materialele din care sunt confecționate. 1.3 Camere de stingere 1.3.1 Enumerarea tuturor tipurilor de camere de stingere a arcului electric: - camere de stingere cu ulei; - camere de stingere cu SF6; - camere de stingere în vid. 1.4 Izolatoare și piese izolante 1.4.1 Enumerarea și clasificarea tipurilor de izolatoare, a pieselor izolante și a materialelor din care sunt confecționate
Aparate electrice neautomate	
UC 1-5. - enumerarea elementelor componente a aparatelor electrice neautomate; - explicarea principiului de funcționare a aparatelor electrice neautomate; - descrierea domeniilor de utilizare a aparatelor electrice neautomate;	2.1 Separatoare de joasă tensiune 2.1.1 Clasificarea separatoarelor de joasă tensiune. 2.1.2 Caracteristici constructive. 2.1.3 Domenii de utilizare. 2.2 Întrerupătoare și comutatoare cu pârghie, pachet, basculante 2.2.1 Clasificarea comutatoarelor de joasă tensiune. 2.2.2 Caracteristici constructive. 2.2.3 Domenii de utilizare.

- <i>clasificarea aparatelor electrice neautomate.</i>	2.3 Limitatoare de cursă, microîntreruptoare, butoane, prize, fișe 2.3.1 Clasificarea micro întrerupătoarelor de joasă tensiune. 2.3.2 Caracteristici constructive. 2.3.3 Domenii de utilizare. 2.4 Aparare pentru comandă manuală a motoarelor 2.4.1 Enumerarea aparatelor pentru comanda manuală a motoarelor: - inversoare de sens; - reostate de pornire; - autotransformatoare de pornire; - comutatoare stea-triunghi. Lucrarea practică nr. 1 Studiul aparatelor pentru comanda manuală a motoarelor.
Echipamente electrice de comutație de joasă tensiune	
UC 1-5. - <i>explicarea principiului de funcționare a aparatelor electrice de comutare;</i> - <i>clasificarea aparatelor electrice de comutare;</i> - <i>specificarea părților componente a aparatelor electrice de comutare;</i> - <i>identificarea domeniilor de aplicare a aparatelor electrice de comutare.</i>	3.1 Contactoare și demaroare electromagnetice 3.1.1 Clasificarea demaroarelor. 3.1.2 Caracteristici constructive. 3.1.3 Domenii de utilizare. Lucrarea practică nr. 2 Studiul contactoarelor și demaroarelor electromagnetice. 3.2 Întrerupătoare automate de joasă tensiune 3.2.1 Clasificarea întrerupătoarelor automate. 3.2.2 Caracteristici constructive. 3.2.3 Domenii de utilizare. 3.3 Întrerupătoare și automate diferențiale 3.3.1 Clasificarea întrerupătoarelor automate diferențiale. 3.3.2 Caracteristici constructive. 3.3.3 Domenii de utilizare. 3.3.4 Particularități. Lucrarea practică nr. 3

	Studiul întrerupătoarelor automate și diferențiale.
Echipamente electrice de protecție	
UC 1-5. - explicarea principiului de funcționare a aparatelor electrice de protecție; - clasificarea aparatelor electrice de protecție; - specificarea părților componente a aparatelor electrice de protecție; - identificarea domeniilor de aplicare a aparatelor electrice de protecție.	4.1 Siguranțe fuzibile 4.1.1 Clasificarea siguranțelor fuzibile. 4.1.2 Caracteristici constructive. 4.1.3 Domenii de utilizare. Lucrarea practică nr. 4 Studiul siguranțelor fuzibile. 4.2 Declanșatoare 4.2.1 Clasificarea și enumerarea declanșatoarelor. 4.2.2 Caracteristici constructive. 4.2.3 Domenii de utilizare. Lucrarea practică nr. 5 Studiul declanșatoarelor de tensiune. 4.3 Descărcătoare 4.3.1 Clasificarea și enumerarea descărcătoarelor. 4.3.2 Caracteristici constructive. 4.3.3 Domenii de utilizare.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Elemente componente ale aparatelor electrice			
1.1 Electromagneții de curent alternativ 1.2 Caracteristicile materialelor folosite la contacte electrice 1.3 Clasificarea și enumerarea tipurilor de camere de stingere a arcului electric	Referat Rezumat Rezumat	Comunicare orală a referatului Prezentarea rezumatului	8
Aparate electrice neautomate			
2.1 Domeniul de utilizare a separatoarelor	Schema	Verificare	6

de joasă tensiune 2.2 Convertizoare de frecvență.	Schema	Verificare	
Echipamente electrice de comutație de joasă tensiune			
3.1 Contactoare și demaroare electromagnetice 3.2 Întrerupătoare automate de joasă tensiune. 3.3 Domeniul de utilizare și montarea întrerupătoarelor diferențiale. 3.4 Contactoare statice.	Rezumat Schema Schema Rezumat	Prezentarea rezumatului Verificare Prezentarea rezumatului	8
Echipamente electrice de protecție			
4.1 Clasificarea siguranțelor fuzibile.	Referat	Comunicare orală a referatului	2

VIII. Lucrările practice recomandate

Lucrarea practică nr. 1 Studiul aparatelor pentru comanda manuală a motoarelor.

Lucrarea practică nr. 2 Studiul contactoarelor și demaroarelor electromagnetice.

Lucrarea practică nr. 3 Studiul întrerupătoarelor automate și diferențiale.

Lucrarea practică nr. 4 Studiul siguranțelor fuzibile.

Lucrarea practică nr. 5 Studiul declanșatoarelor de tensiune.

IX. Sugestii metodologice

În procesul de predare – învățare elevul va fi pus permanent în situații de problemă, de descoperire a noutăților pentru sine; va fi stimulată munca independentă. Accentul va fi pus pe dezvoltarea capacităților mintale și a aptitudinilor esențiale, necesitând astfel o antrenare sistematică și utilizarea unor metode active de învățare.

Pentru a obține rezultate bune la formarea gândirii logic – rațională, profesorul va îmbina și va folosi adecvat și creator metodele didactice, va pune accentul pe învățământul formativ - dezvoltativ individual și cel de grup.

Demonstrarea didactică cuprinde o multitudine de forme variate, în funcție de materialul demonstrativ utilizat. Se practică, astfel, demonstrarea utilajului real (transformatoare, motoare, aparate de protecție și comandă, etc.), grafice (defecte de funcționare a mașinilor și aparatelor electrice, schemele principale de pornire/funcționare a mașinilor electrice, etc.).

În cadrul lucrărilor practice și de laborator elevii vor conștientiza, consolida și vor aplica cunoștințele asupra unor teme, vor forma deprinderi de utilizare a mașinilor și aparatelor electrice, activând individual sau în grup. La fiecare lucrare practică elevii vor întocmi rapoartele, vor analiza și sintetiza rezultatele obținute pe parcursul studierii sau încercării utilajului electrotehnic propus.

Pe parcursul procesului de predare – învățare – evaluare vor fi utilizate cele mai eficiente metode, procedee și mijloace de învățare în dependență de capacitățile individuale ale elevilor.

Pentru însușirea mai profundă a materialului se utilizează următoarele tehnologii de predare:

- instruirea problematizată; - instruirea euristică; - instruirea demonstrativă; - simularea.

Pentru formarea gândirii logic – creative:

- asimilarea cunoștințelor de către elevi în baza standardelor, îndrumărilor, revistelor tehnice;
- întocmirea rapoartelor.

Caracterul aplicativ impune folosirea expresiilor matematice, proprietăților de funcționare a mașinilor electrice în scopuri practice:

- rezolvarea diferitor tipuri de sarcini la alegerea aparatelor de comandă și protecție;
- alcătuirea schemelor de conexiune a aparatelor electrice;
- montarea schemelor principale electrice a mașinilor electrice utilizând aparatele electrice;
- repararea, montarea, ajustarea și întreținerea mașinilor și aparatelor electrice.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea determină în ce măsură fiecare obiectiv al conținutului stabilit a fost atins. La începutul studierii materiei este necesară efectuarea evaluării inițiale a cunoștințelor și capacităților elevilor obținute la disciplinele: fizică, matematică, chimie (discipline fundamentale).

Obiectivul major al evaluării cunoștințelor și capacităților este dimensionarea și aprecierea rezultatelor obținute de elevi în coraport cu obiectivele proiectate spre a interveni, în funcție de caz, asupra perfecționării procesului de predare – învățare și obținere a performanțelor.

Formele de evaluare sunt determinate de perioadele de studii. Se propun următoarele forme de evaluare.

1. Evaluarea inițială oferă o sursă utilă de informații pentru definitivarea obiectivelor de învățare.

2. Evaluarea formativă (curentă) se va realiza prin verificări sistematice, pe tot parcursul procesului didactic, pe secvențe mici.

Evaluarea rezultatelor elevilor după fiecare secvență de învățare permite determinarea informațiilor deosebit de importante, privind atingerea obiectivelor preconizate.

Evaluarea curentă (formativă) se efectuează prin testare, probe scrise, probe orale. Metodele de evaluare pot fi: tradiționale, moderne și specifice disciplinei.

a. Probe scrise:

- lucrări scrise curente (dictări tehnice după fișe, rezolvarea problemelor);
- lucrări scrise cu conținutul creativ (de analiză și sinteză, de concluzii și propuneri).

b. Probe orale – discuții.

c. Probe practice:

- experimentări și cercetări de laborator;
- observarea, măsurarea și înregistrarea datelor;
- prelucrarea datelor experimentale;
- planificarea, realizarea și evaluarea investigațiilor.

d. Teste: docimologice cu diferite structuri ale itemilor (de formare completă, cu răspunsuri la alegere sau cu alegere multiplă) ;

e. Investigația.

f. Portofoliul (cartea de viteză a elevului).

g. Recenzarea dărilor de seamă pentru lucrări de laborator, referate.

3. Evaluarea cumulativă (finală, sumativă) se va realiza prin verificări și aprecieri periodice, la sfârșitul unui capitol, sistem de lecții, sfârșitul întregii activități (semestriale, anuale), în vederea cunoașterii nivelului real de atingere a obiectivelor preconizate.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Denumirea unităților	Mijloace recomandate
Elemente componente ale aparatelor electrice	- Aparate de comandă și protecție; - Calculator portabil (laptop, notebook); - Videoproiector; - Aparate electrice; - Tablă interactivă; - Machete; - Conexiune Internet.
Aparate electrice neautomate	
Echipamente electrice de comutație de joasă tensiune	
Echipamente electrice de protecție	

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Popescu Lizeta. ECHIPAMENTE ELECTRICE. Volumul I. Editura „ALMA MATER” Sibiu 2007.	https://ru.scribd.com/doc/294972094/Echipamente-Electrice-Laborator-vol-I-2007-Popescu-Lizeta-pdf
2.	Popescu Lizeta. ECHIPAMENTE ELECTRICE. Volumul II. Editura „ALMA MATER” Sibiu 2008.	http://documents.tips/documents/ecipamente-electrice-curs-volii-2008-popescu-lizeta.html
3.	Silviu Cristian Mirescu. Laborator Tehnologic. Editura București 2010.	http://www.edecon.ro/carte/585/laborator-tehnologic-fise-de-lucru-clasa-a-xi-a-si-a-xii-a_silviu-cristian-mirescu_doinita-balasoIU_tatiana-balasoIU_florin-mares_radu-luncan_dumitru-federenciuc/
4.	D. Mihoc, D. Simulescu. Aparate electrice și automatizări.	https://ru.scribd.com/doc/288785054/Aparate-electrice-si-automatizari-pdf
5.	Nicolae Mogoreanu. Aparate electrice de joasă tensiune. Îndrumar de laborator. Chișinău: U.T.M., 2005, 44p.	https://ru.scribd.com/doc/98983261/Aparate-Electrice-de-Joasa-Tensiune http://biblioteca.regielive.ro/referate/electronica/aparate-electrice-de-joasa-tensiune-163046.html