Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
IP Colegiul de Inginerie din Strășeni

"Aprob"
Directoare a IP Colegiul de Inginerie
Frunză-Danail Gabriela _____
28 mai 2025

Curriculumul la disciplina
P.04.O.023 Sisteme și elemente de automatizare

Specialitatea: *0714.6 – Mecatronica*
Calificarea: *311521 Tehnician/tehniciană mecatronică*

2025

Aprobat:

La şedinţa Consiliului metodico-ştiinţific al IP Colegiul de Inginerie din Străşeni,
Proces- verbal nr. 06 din 26 mai 2025

FRUNZĂ-DANAIL Gabriela, Directoare

Autori:
1. PEREU Eugen, profesor descipline tehnice, Colegiul de Inginerie

Recenzenţi
1. GORDELENCO Pavel, profesor descipline tehnice,doctor în tehnică, dr.şt.tehnice, grad didactic superior, conf.univ., Colegiul de Inginerie
2. MAZURU Sergiu, doctor habilitat, conferenţiar universitar, şef departament "Ingineria Fabricaţiei", Universitatea Tehnică a Moldovei

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul naţional al învăţământului profesional tehnic
http://www.ipt.md/ro/produse-educationale

Cuprins

I. Preliminarii 3
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională 4
III. Competențe profesionale și rezultatele învățării 4
IV. Administrarea unității de curs 4
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare x
VI. Unitățile de învățare 7
VII. Studiu individual ghidat de profesor 8
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate 9
IX. Sugestii metodologice 9
X. Sugestii de evaluare 10
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării 11
XII. Resursele didactice recomandate elevilor 11

I. Preliminarii

Unitatea de curs „**Sisteme şi elemente de automatizare**" este esenţială pentru studenţii din domeniile ingineriei electrice, mecatronice, roboticii şi automaticii. Ea oferă cunoştinţe teoretice şi practice despre proiectarea, implementarea şi întreţinerea sistemelor automate. Este o componentă de specialitate pentru formarea competenţelor profesionale ale viitorilor specialişti.

Obiectivele disciplinei:

1. Înţelegerea principiilor de bază ale automatizării industriale;
2. Studierea componentelor unui sistem automatizat (senzori, actuatoare, controlere);
3. Aplicarea noţiunilor de control automat (sisteme cu buclă închisă, algoritmi PID) ;
4. Dezvoltarea abilităţilor practice în programarea PLC, configurarea SCADA şi simularea sistemelor.

Competenţe dobândite la finalul cursului, studenţii vor fi capabili să:

1. Proiecteze scheme logice pentru automatizări industriale;
2. Programeze controlere PLC pentru diverse aplicaţii;
3. Configureze sisteme SCADA pentru monitorizare;
4. Depaneze sisteme automate.

Această unitate de curs pregăteşte viitori ingineri pentru industria 4.0, oferind atât cunoştinţe teoretice, cât şi abilităţi practice esenţiale în automatizări industriale.

II. Motivaţia, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Prin parcurgerea modulului **„Sisteme şi elemente de automatizare''** se urmăreşte dobândirea unor abilităţi şi deprinderi în alegerea şi analiza sistemelor de fabricaţie, pe baza unor criterii de evaluare şi analiză specificate, precum şi de corelare a sistemelor de automatizare cu alte aspecte ale planificării şi controlului în industriile producătoare.

Modulul **„ Sisteme şi elemente de automatizare''** oferă elevilor posibilitatea de adaptare la cerinţele pieţii muncii şi la dinamica evoluţiei tehnologice de a-şi forma competenţe de bază în legătură cu modul de utilizare a sistemelor flexibile de fabricaţie în industriile producătoare.

Studierea modulului**„ Sisteme şi elemente de automatizare''** este o precondiţie pentru studierea unităţilor de curs:

P.01.O.010 - Desen tehnic,
P.01.O.013 – Grafica Inginerească,
P.02.O.015 - Studiul Materialelor,
P.02.O.014 - Metrologie şi standardizare in Inginerie,
P.01.O.012 - Acţionări pneumatice industriale,
P.02.O.016 - Acţionări hidraulice industriale,

III. Competenţe profesionale şi rezultatele învăţării

Desciplina **Sisteme şi elemente de automatizare** contribuie la formarea următoarelor competenţe profesionale specifice:

UC1. Să înţeleagă principiile pneumaticii şi hiraulicii
UC2. Să aibă competenţă de Analiză şi Optimizare
UC3. Să utilizeze cunoştinţele privind echipamente pneumatice speciale
UC4. Să valorifice cunoştinţele privind automatizarea proceselor
UC5. Să extindă cunoştinţele privind masinile - unelte CNC

UC6. Să schiţeze proiecte cu simularea sistemelor şi elementelor de automatizare industrială
UC7. Să structureze cunoştinţele privind elemente pneumatice proporţionale
UC8. Să implimenteze cunoştinţele privind sisteme hidraulice modulare
UC9. Să arate cunoştinţe privind alegerea sitemelor hidropneumatice pentru diferiţi roboţi industriali
UC10. Să prezinte cunoştinţe privind Fabrica digitală 4.0

IV. Administrarea unităţii de curs

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr. de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Practică/Laborator			
IV	90	60	45	30	examen	3

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unităţi de învăţare

Nr. crt.	Unităţi de învăţare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Practică Laborator	
1.	Noţiuni generale	4.5	0.5	2	2
2.	Sisteme şi elemente de acţionare hidropneumatică pentru automatizări industriale	21.5	3.5	14	4
3.	Echipamente pneumatice speciale	8	1	4	3
4.	Sisteme hidropneumatice de acţionare şi automatizare	8	1	4	3
5.	Sisteme hidropneumatice ale maşinilor-unelte de diferită destinaţie cu CNC	10	2	6	2
6.	Proiectarea şi simularea sistemelor şi elementelor de automatizare industriale	10	2	4	4
7.	Elemente de hidropneumatică proportional pentru automatizări	7	1	4	2
8.	Sisteme hidropneumatice modulare pentru diferite tipuri de manipulatoare	10	2	4	4
9.	Sisteme hidropneumatice modulare pentru diferite tipuri de roboti industriali	7	1	2	4
10.	Fabrică digitală - Industria 4.0	4	1	1	2
	Total	**90**	**15**	**45**	**30**

VI. Unităţile de învăţare

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate***
UC1. Înţelegerea principiilor pneumatice şi hidraulice	**1. Noţiuni generale** 1.1. Circuite hidropneumaticce de descărcare 1.2. Circuite hidraulie de inversare	1. Citirea cursurilor şi manualelor 2. Analiza schemelor şi diagramelor 3. Însuşirea terminologiei
	1.3. Circuite hidraulice pentru	

	ridicarea sarcinilor 1.4. Circuite hidraulice pentru reglarea vitezelor (debitelor) 1.5. Circuite hidraulice pentru reglarea forţelor şi cuplurilor 1.6. Circuite hidraulie cu acumulatoare	
UC2. Obţinerea competenţei de Analiză şi Optimizare	**2. Sisteme şi elemente de acţionare hidropneumatică pentru automatizări industriale** **2.1. Sisteme hidraulice pentru realizarea sincronizării deplasărilor mai multor mecanisme acţionate hidraulic** 2.1.1. Noţiuni generale despre sincronizarea mişcării organelor de lucru 2.1.2. Reglarea rezistivă a vitezei sistemelor sincrone de sincronizare 2.1.3. Reglarea sistemelor de sincronizare cu ajutorul ivizoarelor de debit 2.1.4. Reglarea volumică a vitezei în sistemele sincrone de sincronizare **2.2. Sisteme hidropneumatice de urmărire automată** 2.2.1. Generalităţi. Clasificarea şi caracteristicile de bază a sistemelor hidraulice de urmărire 2.2.2 Amplificatoare hidraulice 2.2.3. Sisteme hidraulice de urmărire după o coordonată **2.3.Sisteme hidraulice de acţionare şi automatizare utilizate pentru realizarea unor operaţiuni auxiliare** 2.3.1. Sisteme hidraulice de transport şi alimentare cu semifabricate şi scule 2.3.2. Sisteme hidraulice de alimentare cu scule 2.3.3. Sisteme hidraulice de comutare şi poziţionare 2.3.4. Sisteme hidraulice de	1. Parcurgerea catalogelor tehnice de la producători (Bosch Rexroth, Festo, Parker) 2. Analiza fişelor tehnice pentru cilindri, supape şi motoare hidraulice 3. Memorizarea simbolurilor ISO 1219 pentru scheme hidropneumatice

	echilibrare şi blocare **2.4. Sistemele Hidraulice ale maşinilor - unelte de destinaţie diferită** 2.4.1. Acţionare hidraulică maşinii - unealte de strunjit 2.4.2. Acţionare hidraulică maşinii - unelte de rectificat 2.4.3. Acţionare hidraulică maşinii - unelte de frezat 2.4.4. Acţionare hidraulică maşinii - unelte de honuit 2.4.5. Acţionare hidraulică a robotului industrial	
UC3. Utilizarea cunoştinţelor privind echipamente pneumatice speciale	**3. Echipamente pneumatice speciale** 3.1. Echipamente de manipulare cu vacuum 3.2. Temporizatoare 3.3. Secvenţiatoare 3.4. Basculă pneumatică 3.5. Oscilator pneumatic 3.6. Generatoor de semnal scurt 3.7. Bloc de start 3.8. Moul de comandă cu memorie 3.9. Convertor electro-pneumatic	1. Studiul fiecărui echipament in parte 2. Înţelegerea domeniului de utilizare
UC4. Valorificarea cunoştinţelor privind automatizarea proceselor	**4. Sisteme hidropneumatice de acţionare şi automatizare** 4.1. Definiţie şi domeniul de aplicare 4.2. Componente cheie ale sistemelor Hiropneumatice 4.3. Principii de funcţionare, avantaje şi dezavantaje 4.4. Exemple de aplicaţie în automatizare	1. Analiza utilajului din laborator şi determinarea moddulelor automatizate 2. Analiza circuitelor hidropneumatice în actionările automatizate
UC5. Extinerea cunoştinţelor privind masinile - unelte CNC	**5. Sisteme hidropneumatice ale maşinilor - unelete de diferita destinaţie cu CNC** 5.1. Introducere. Clasificarea maşinilor - unelte cu CNC şi rolul sistemelor Hidropneumatice 5.2. Componente specifice ale sistemelor Hidropneumatice în CNC 5.3. Integrarea cu sistemul CNC 5.4. Avantaje ale sistemelor hidropneumatice în CNC 5.5. Studii de caz. Strungul CNC	1. Studiul nomenclatorului de utilaj din cadrul colegiului 2. Deducerea avantajelor sistemelor hidropneumatice in CNC

	Model 1725 MF3, Freza Verticală LF260 F3	
UC6. Schiţarea proiectelor cu simularea sistemelor şi elementelor de automatizare industrială	**6. Proiectarea şi simularea sistemelor şi elementelor de automatizare industriale** 6.1. Elaborarea paşilor în proiectarea Sistemelor de automatizare 6.3. Simularea sistemelor - Metodologii	1. Proiectarea şi simularea sistemelor in softul FluidSim
UC7. Structurarea cunoştinţelor privind elemente pneumatice proporţionale	**7. Elemente de hidropneumatică proportional pentru automatizări** 7.1. Domenii de aplicare 7.2 Componene cheie ale sistemelor proporţionale 7.3. Principii de funcţionare 7.4. Avantaje şi limitări	1. Clarificarea elementelor hidropneumatice proportionale 2. Distingerea componentelor cheie ale sistemelor proporţionale
UC8. Împlimentarea cunoştinţelor privind sisteme hidropneumatice modulare	**8. Sisteme hidropneumatice modulare pentru diferite tipuri de manipulatoare** 8.1. Arhitectura sistemelor modulare 8.2. Tipuri de manipulatoare şi soluţii specifice 8.3. Proiectarea sistemelor modulare 8.4. Avantaje şi provocări, studii de caz.	1. Interpretarea diferitor tipuri de manipulatoare pentru sistemele hiropneumatice modulare
UC9. Arată cunoştinţe privind alegerea sitemelor hidropneumatice pentru diferiţi roboţi industriali	**9. Sisteme hidropneumatice modulare pentru diferite tipuri de roboti industriali** 9.1. Arhitectura sistemelor modulare pentru roboţi 9.2. Configuraţii specifice pentru tipuri de roboţi 9.3. Proiectarea sistemelor modulare. Studii de caz avansat	1. Studiul roboţilor inustrial existenţi
UC10. Prezentarea cunoştinţelor privind Fabrica digitală 4.0	**10. Fabrică digitală - Industria 4.0** 10.1. Piloni principali ai Fabricii Digitale 10.2. Componente esenţiale în implimentare 10.3. Fluxuri de date în fabrica digitală. 10.4. Studii de caz relevant	1. Studiul materialului didactic 2. Elaborarea analizei schemelor din indrumarul metodic

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Nr. crt.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalităţi de evaluare	Total nr. de ore
1.	Clasificarea şi caracteristicele de bază a sistemelor şi elementelor de automatizare in procesele tehnologice.	Lucrare practică: descrierea, principiul de funcţionare şi caracteristicele de bază.	Prezentare in caiet de sarcini	3
2.	Circuite hidropneumatice pentru-inversare, ridicarea sarcinilor, descărcarea şi scurtcircuitarea pompelor, reglarea forţelor şi cuplelor.	Lucrare practica: componenţa, schema hidropneumatică, principiul de funcţionare a unui circuit.	Prezentare in caiet de sarcini	3
3.	Circuite hidropneumatice cu comandă automată după program.	Lucrarea practică: componenţa, schema hidropneumatică, principiul de funcţionare a unui circuit.	Prezentare in caiet de sarcini	3
4.	Sisteme hidropneumatice pentru realizarea sincronizării deplasărilor mai multor mecanisme.	Lucrare practică: componenţa, schema hidropneumatică, principiul de funcţionare a unui circuit.	Prezentare in caiet de sarcini	3
5.	Generalităţi, clasificarea şi caracteristicele de bază a sistemelor hidropneumatice de urmărire automată.	Lucrare practică: componenţa, schema hidropneumatică, principiul de funcţionare a unui circuit.	Prezentare in caiet de sarcini	3
6.	Sisteme hidropneumatice de transport şi alimentarea cu scule şi semifabricat. Sisteme de comutare, poziţionare, echilibrare şi blocare.	Lucrare practică: componenţa, schema hidropneumatică, principiul de funcţionare a unui circuit.	Prezentare in caiet de sarcini	3
7.	Acţionarea hidropneumatică a maşinilor unelte cu comandă numerică de diferită destinaţie.	Lucrare practică: componenţa, schema hidropneumatică, principiul de funcţionare a unei maşini unelte.	Prezentare in caiet de sarcini	4
8.	Sisteme modulare de manipulare pentru alimentare, asamblare, control, depozitare şi transport.	Lucrare practică: componenţa, schema hidropneumatică, principiul de funcţionare a unui manipulator.	Prezentare in caiet de sarcini	3
9.	Automatizarea proceselor tehnologice cu ajutorul roboţilor industriali. Software pentru automatizare.	Lucrare practică: componenţa, schema hidropneumatică, principiul de funcţionare a unui robot.	Prezentare in caiet de sarcini	4
	Total			**30**

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Nr.	Unităţi de învăţare	Lista lucrărilor practice	Ore
1.	Destinaţia, construcţia, principiul de funcţionare şi caracteristicele de bază a sistemelor şi elementelor de automatizare.	Analiza, circuitelor hidropneumatice de descărcare, scurtcircuitare şi inversare, a mişcării mecanismelor de execuţie .	1
		Analiza, circuitelor hidropneumatice cu reglarea rezistivă şi volumică a sistemelor de sincronizare, principiul de funcţionare şi caracteristicele de bază.	1
		Analiza circuitelor de acţionare hidropneumatică pentru automatizări industriale de reglare a forţelor şi cuplelor .	1
		Analiza sistemelor hidropneumatice pentru realizarea sincronizării deplasărilor mai multor mecanisme.	1
		Analiza sistemei hidropneumatice de urmărire automată cu amplificator cu sertar cu 2 muchii active.	1
		Analiza generatoarelor de vacuum, supapelor de izolare a ventuzelor, ventuzelor şi caracteristicele lor.	2
		Analiza sistemei hidropneumatice de acţionare şi automatizare utilizate pentru alimentarea automată cu scule a unei maşini unelte.	1
		Analiza sistemelor hidropneumatice ale unei maşinii-unelte de strunjit, deformare plastică şi frezat cu CNC.	1
		Analiza metodei de proiectare a sistemelor hidropneumatice industriale cu ajutorul software FluidSIM	1
		Analiza valvelor proporţionale de reglare a presiunii, debitului, de reglare şi control proporţional.	1
		Analiza componenţei, principiului de funcţionare şi schemei principiale elctropneumatice a manipulatorului MAP-205.	1
		Analiza componenţei, principiului de funcţionare şi schemei principiale elctropneumatice a robotului cu 3 axe.	1
		Analiza componenţei şi principiului de funcţionare a modulului de prelucrare din industria 4.0	1
	Total ore		**14**

IX. Sugestii metodologice

Conţinuturile disciplinei sunt proiectate pentru a fi parcurse patru ore pe săptămână în semestru II.Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcţia de dificultatea acesteia, de nivelul cunoştinţelor anterioare ale grupului instruit. Între competenţe şi conţinuturi este o relaţie binevocă, competenţele determină conţinuturi UCtice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competenţelor necesare.

Pentru atingerea competenţelor dorite activităţile de învăţare – predare - evaluare

utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv şi centrat pe elevi, cu ponderea sporită pe activităţile de învăţare şi nu pe cele de predare, pe activităţile practice şi mai puţin cele teoretice.

Este binevenită elaborarea şi prezentarea unor referate interdisciplinare cărora documentare se obţine prin navigarea pe Internet, implicarea elevilor în diferite exerciţii de documentare, sunt alte câteva exemple de activităţi de învăţare – predare care pot fi utilizate.

Parcurgerea conţinuturilor este obligatorie, ordinea în care acestea urmează a fi parcurse fiind, de regulă, cea propusa în tabelul de corelare a competenţelor specifice cu conţinuturi, dar se impune abordarea flexibilă şi diferenţiată a acestora în funcţie de resursele disponibile şi de nevoile locale de formare.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să ţină seama de următoarele principii ale educaţiei:

- elevii învaţă cel mai bine atunci când consideră ca învăţarea răspunde neviilor lor.
- elevii învaţă când fac ceva şi când sunt implicaţi activ în procesul de învăţare.
- elevii au stiluri proprii de învăţare; ei învaţă în moduri diferite, cu viteze diferite şi din experienţe diferite.
- participanţii contribuie cu cunoştinţe semnificative şi importante în procesul de învăţământ.
- elevii învaţă cel mai bine atunci când li se acordă timp pentru a "ordona" informaţiile noi şi a le asocia cu "cunoştinţele vechi".
- procesul de predare – învăţare trebuie să aibă un caracter activ ăi centrat pe elev.

În acest sens cadrul didactic trebuie să aibă în vedere:

Diferenţierea sarcinilor şi timpul alocat prin:

- gradarea sarcinilor de la uşor la dificil, utilizând în acest sens fişe de lucru;
- fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri şi la nivele diferite;
- fixare a sarcinilor diferite pentru grupuri sau indivizi diferiţi, în funcţie de abilitaţi;
- prezentarea temelor în mai multe moduri (raport sau grafic);

Diferenţierea cunoştinţelor elevilor, prin:

- abordarea tuturor tipurilor de învăţare (auditiv, vizual, practic sau prin contact direct);
- formarea de perechi de elevi cu abilităţi diferite care se pot ajuta reciproc.
- utilizarea verificării de către un coleg, verificarea prin îndrumător, grupuri de studiu:

Diferenţierea răspunsului prin:

- utilizarea autoevaluării şi solicitarea elevilor de a-şi impune obiective.
- Se recomandă desfăşurarea lecţiilor în cabinete amenajate şi echipate corespunzător (rechizite adecvate, seturi de piese, mape cu desene, planşe, proiector, calculator).

Stabilirea tipurilor de aplicaţie va avea în vederea corelării lor cu domeniul de specializarea în care se pregătesc elevii, rezolvarea sarcinilor de lucru se va face fie prin aplicaţii individuale, fie prin activităţi în grup, favorizând lucrul în echipa şi responsabilitate pentru sarcina primită.

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea este implicită demersului pedagogic şi urmăreşte măsura în care au fost formate deprinderile. Evaluarea permite atât profesorului cât şi elevului să cunoască nivelul de achiziţionare a deprinderilor şi cunoştinţelor, să identifice lacunele şi cauzele lor, şi realizeze un feed-back eficient în vederea reglării procesului de predare-învăţare.

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe explicite corespunzătoare deprinderilor vizate.

XI. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învăţării

Pentru lucrările de laborator şi practice vor fi necesare materiale ilustrative, scheme pe suport hârtie. Aceste vor conţine în dependenţă de unitatea de conţinut Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă şi cretă, opţional de proiector şi calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenţilor, precum şi încălcarea disciplinei în timpul cursului.

informaţia pentru descrierea succintă a construcţiei maşinilor-unelte, principiul de reglare a elementelor componente, pentru realizarea competenţelor profesionale.

Standardul de dotare a laboratoarelor/ atelierelor

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
Echipamente			
1.	Set complet echipamente pentru pneumatica baza TP 101	-	1
Mobilier şi tehnică sanitară			
1.	Dulapuri pentru păstrarea instrumentelor	-	1
2.	Mese şi scaune pentru elevi	0,5/1	14/28
Utilaj tehnologic			
1.	Compresor	-	1
Inventar şi ustensile			
1.	Scheme pneumatice	-	30
2.	Stanarde	-	5
3.	Indicaţii metodice	-	20
4.	Postere	-	12

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	**I. Bartha, V.Javgureanu.** Hidraulica, **manual**, vol.1,Editura "Tehnica", Chişinău, 1998, 460p,	Biblioteca CIS
2.	**V. Javgureanu, I. Bartha.**	

	Acţionări hidraulice şi pneumatice, **manual**, vol.2, Editura „Tehnica Info", Chişinău, 2002, 420p.	Biblioteca CIS
3.	**V.Javguranu,P.Gordelenco.** Studierea aparatajului hidraulic pentru reglarea şi control. **Indicaţii metodice** pentru lucrări de laborator şi lucrări practice, Colegiul de inginerie din Străşeni, 2019, 45p.	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
4.	**V.Javgureanu, P.Gordelenco.** Acţionari hidropneumatice industriale 2. **Album**, Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator, lucrări practice şi seminare. Colegiul de inginerie din Străşeni, 2019, 100p.	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
5.	**V.Javgureanu.** Acţionari hidraulice şi pneumatice în maşini şi sisteme de producţie. **Manual**, Editura UTM, Chişinău, 2011, 462p.	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
8.	**V. Javgureanu, P. Gordelenco, S. Scaticailov.** „Acţionari hidropneumatice industriale 1",vol.1, Suport didactic pentru **curs, lucrări practice** şi lucrări de laborator,, Străşeni, 2019, 81p.	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
9.	**V. Javgureanu, P. Gordelenco, S. Scaticailov.** „Acţionari hidropneumatice industriale 1",vol.2, Suport didactic pentru **curs, lucrări practice** şi lucrări de laborator,, Străşeni, 2019, 80 p.	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
10.	**V.Javgureanu, P.Gordelenco.** Proiectarea şi simularea sistemelor şi elementelor de automatizare. **Suport didactic**, Străşeni, 2020, 34p.	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
11	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Studiul aparatajului pneumatic industrial. **Vol. 1, suport didactic** pentru lucrări de laborator şi lucrări practice. CIS, Străşeni, 2020, 88p.	Biblioteca CIS (varianta electronica
12	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Studiul aparatajului pneumatic industrial. **Vol. 2, suport didactic** pentru lucrări de laborator şi lucrări practice. CIS, Străşeni, 2020, 51p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)
13	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Utilizarea senzorilor in sistemele electrohidropneumatice industriale**, Vol.1, suport didactic**. CIS, Străşeni, 2020, 51p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)
14	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Elaborarea diagramelor circuit pentru sistemele pneumatice şi electropneumatice control. **Suport didactic** pentru curs, lucrări de laborator lucrări practice. **Vol.1**, CIS, Străşeni, 2020, 70p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)
15	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Elaborarea diagramelor circuit pentru sistemele pneumatice şi electropneumatice control. **Suport didactic** pentru curs, lucrări de laborator lucrări practice. **Vol.2**, CIS, Străşeni, 2020, 72p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)
16	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Utilizarea senzorilor in sistemele electrohidropneumatice industriale**, Vol.2, suport didactic**. CIS, Străşeni, 2020, 35p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).
17	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Circuite pneumatice şi electropneumatice industriale. **Suport didactic** pentru cu lucrări de laborator şi lucrări practice. **Vol.1**, CIS, Străşer 2020, 51p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).
18	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Circuite pneumatice şi	

	electropneumatice industriale. **Suport didactic** pentru cu lucrări de laborator şi lucrări practice. **Vol.2**, CIS, Străşen 2020, 54p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).
19.	**FESTO. Manual,** Electro - Pneumatică Aplicată, Nivel Avansat, PN242, Ediţie 2011, 65p.	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
20.	**FESTO. Manual,** Pneumatică Avansată, PN121, Ediţie 2011, 116p.	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
21.	**www.festo - com**	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
1.	**I. Bartha, V.Javgureanu.** Hidraulica, **manual**, vol.1,Editura "Tehnica", Chişinău, 1998, 460p,	Biblioteca CIS
2.	**V. Javgureanu, I. Bartha.** Acţionări hidraulice şi pneumatice, **manual**, vol.2, Editura „Tehnica Info", Chişinău, 2002, 420p.	Biblioteca CIS