



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

IP Colegiul de Inginerie din Strășeni

"Aprob"
Directorul IP Colegiului de Inginerie
Marin CIOBANU
" 10 " 02 2022

Curriculumul disciplinar

P.04.O.020 - SISTEME ȘI ELEMENTE DE AUTOMATIZARE

Specialitatea: 71460 Mecatronica

Calificarea: 311537 Tehnician mecatronică

Strășeni 2022

Aprobat de:

Consiliul Profesorat al IP **Colegiului Inginerie** din mun. Strășeni.



Director adjunct pentru instruire și educație P. Gordelenco **Gordelenco Pavel**

"_10_"____02____2022

Autori:

1. **Javgureanu Vasile** Profesor universitar, IP Colegiului Inginerie din mun. Strășeni.

Recenzenți:

1. **Gordelenco Pavel,** Profesor de discipline tehnice, dr.șt.tehnice, grad didactic superior, conf.univ., IP Colegiului Inginerie din mun. Strășeni.
2. **Rușica Ivan** Conf.univ., dr.ing., Universitatea Tehnică a Moldovei, Departamentul "Ingineria fabricației".
3. **Nastas Andrei** Profesor de discipline tehnice, dr.șt.tehnice, grad didactic superior, IP Colegiului Inginerie din mun. Strășeni.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

I. Preliminarii

Realizarea unui învățământ profesional de calitate în contextul realităților socio-economice actuale impune o nouă abordare a procesului de învățământ, care vizează formarea la elevi a unui sistem de competențe necesare pentru integrarea pe piața muncii și pentru învățarea pe parcursul întregii vieți. Prezentul curriculum reprezintă un document normativ-reglator și constituie reperul conceptual de formare profesională, care specifică finalitățile de învățare și descrie condițiile de formare a competențelor profesionale pentru instruirea inițială la specialitatea Mecatronica.

Curriculumul este destinat cadrelor didactice din învățământul profesional secundar tehnic, autorilor de manual și materiale didactice, factorilor de decizie și părinților.

Cadrele didactice vor utiliza curriculumul pentru proiectarea, realizarea și evaluarea demersului didactic pentru formarea profesională la specialitatea **Mecatronica**. Formarea profesională la specialitatea Mecatronica, realizată în cadrul instituțiilor de învățământ profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar corespunde nivelului 4 și 5 de calificare, conform Cadrului Național al Calificărilor din Republica Moldova. Acest nivel de calificare se atribuie tehnicianului care, în raport cu diversitatea de împliniri și responsabilități, trebuie să realizeze activități sub conducere, având independență la soluționarea sarcinilor bine cunoscute sau similare acestora.

Complexitatea activității se referă la soluționarea sarcinilor practice tipice. Tehnicianul calificat conform specialității **Mecatronica**, alege modalitatea de realizare a sarcinii, reieșind din procedeele bine cunoscute în baza instruirii teoretice și practice. Acțiunile întreprinse se corectează în funcție de condițiile de realizare.

Finalitățile de învățare ale *specialității Mecatronica* sunt orientate spre atingerea nivelului de calificare pretins și se realizează în baza curriculumului la profesia respectivă.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Prin parcurgerea disciplinei „**Sisteme și elemente de automatizare**” se urmărește dobândirea unor abilități și deprinderi în alegerea și analiza sistemelor de fabricație, pe baza unor criterii de evaluare și analiză specificate, precum și de corelare a sistemelor de automatizare cu alte aspecte ale planificării și controlului în industriile producătoare.

Disciplina „**Sisteme și elemente de automatizare**” oferă elevilor posibilitatea de adaptare la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice de a-și forma competențe de bază în legătură cu modul de utilizare a sistemelor flexibile de fabricație în industriile producătoare.

Studierea disciplinei „**Sisteme și elemente de automatizare**” este o precondiție pentru studierea unităților de curs:

- P.01.O.007- Desen tehnic,
- P.01.O.011 – Grafica Inginerească 1,
- P.03.O.017 - Grafica Inginerească 2,
- P.02.O.012 - Studiul Materialelor,
- P.01.O.009 - Metrologie și standardizare în Inginerie,
- P.01.O.010 Acționări hidropneumatice industriale 1,
- P.02.O.013 Acționări hidropneumatice industriale 2.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

1. Competențe de achiziții intelectuale specifice sistemelor și elementelor de automatizare.
2. Competențe de a utiliza metodele sistemele și elementele de automatizare în construcția de mașini.
3. Competențe de a utiliza corect cerințele standardelor, normelor și normativelor în domeniul construcțiilor de mașini.
4. Competențe de implementare a cunoștințelor teoretice în practică.
5. Competențe de protecția sănătății muncii și mediului ambiant.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore					Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct			Lucrul individual		
		T	IT	IP			
4	90	60	15	45	30	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Noțiuni generale	
UC.1.1. Noțiuni generale despre sistemele și elementele de automatizare industrială.	1. Clasificarea sistemele și elementele de automatizare industrială.
2. Sisteme și circuite de acționare hidropneumatică pentru automatizări industriale:	
UC.2.1. Sisteme și circuite de acționare hidropneumatică pentru automatizări industriale.	1. Analiza, circuitelor hidropneumatice de descărcare, scurtcircuitare și inversare,
UC.2.2. Sisteme și circuite de acționare hidropneumatică pentru mișcării mecanismelor de execuție.	2. Analiza, circuitelor hidropneumatice a mișcării mecanismelor de execuție .
UC.2.3. Analiza circuite hidro pneumatice de reglare a vitezei cu reglare rezistivă, volumică, în trepte și cu combinații de pompe cu debit constant și variabil.	3. Analiza, circuitelor hidropneumatice cu reglarea rezistivă și volumică a sistemelor de sincronizare, principiul de funcționare și caracteristicile de bază.
UC.2.4. Analiza circuite hidropneumatice de reglare a forțelor și cuplelor prin reglarea in trepte a presiunii, prin cuplarea mai multor motoare hidraulice.	4. Analiza circuitelor de acționare hidropneumatică pentru automatizări industriale de reglare a forțelor și cuplelor .
UC.2.5. Analiza sisteme hidropneumatice pentru realizarea sincronizării deplasărilor mai multor mecanisme cu reglare rezistivă și volumică, sisteme sincrone și sinfaze de sincronizare.	5. Analiza sistemelor hidropneumatice pentru realizarea sincronizării deplasărilor mai multor mecanisme.
UC.2.6. Generalități, clasificarea și caracteristicile de bază a sistemelor hidropneumatice de urmărire automată.	6. Analiza sistemelor hidropneumatice de urmărire automată cu amplificator cu sertar cu 2 muchii active.
3. Echipamente hidropneumatice speciale	
UC.3.1. Analiza echipamentelor hidropneumatice de manipulare cu vacuum, temporizatoare, secvențiatore.	1. Analiza generatoarelor de vacuum, 2. Analiza supapelor de izolare a ventuzelor, ventuzelor și caracteristicile lor.

Unități de competență	Unități de conținut
4. Sisteme hidropneumatice de acționare și automatizare	
UC.4.1. Analiza sistemelor hidropneumatice pentru realizarea unor operațiuni auxiliare de alimentare cu semifabricate, cu bare, cu colaci și cu scule.	1. Analiza sistemelor hidropneumatice de acționare și automatizare utilizate pentru alimentarea automată cu scule a unei mașini unelte.
5. Sisteme hidropneumatice ale mașinilor-unelte de diferită destinație cu CNC	
UC.5.1. Analiza sistemelor hidropneumatice ale mașinilor-unelte de diferită destinație cu CNC.	1. Studiul sistemelor hidropneumatice ale unei mașinii-unelte de strunjit, 2. Studiul sistemelor hidropneumatice ale utilajelor de deformare plastică 3. Studiul sistemelor hidropneumatice ale unei mașinii-unelte de frezat cu CNC.
6. Proiectarea și simularea sistemelor și elementelor de automatizare industriale	
UC.5.1. Analiza, proiectarea și simularea schemelor hidropneumatice cu ajutorul software FluidSIM.	Analiza metodei de proiectare a sistemelor hidropneumatice industriale cu ajutorul software FluidSIM
7. Elemente de hidropneumatică proporțională pentru automatizări	
UC.7.1. Analiza, proprietățile electromagneților proporționali, valvelor proporționale de reglare a presiunii, debitului, de reglare și control proporțional.	Analiza valvelor proporționale de reglare a presiunii, debitului, de reglare și control proporțional.
8. Sisteme hidropneumatice modulare pentru diferite tipuri de manipuloare	
UC.8.1. Analiza schemelor principale electropneumatice a manipuloarelor: MAP-201, MAP-202, MAP-203, MAP-204 și celei de sortare a pieselor AUTOMAT-200.	Analiza componentei, principiului de funcționare și schemei principale electro-pneumatice a manipulatorului MAP-205
9. Sisteme hidropneumatice modulare pentru diferite tipuri de roboți industriali	
UC.9.1. Analiza schemelor principale electro-hidropneumatice a roboților cu 2, 3 și 6 axe de libertate	Analiza componentei, principiului de funcționare și schemei principale electropneumatice a robotului cu 3 axe.
10. Fabrică digitală - Industria 4.0	
UC.10.1. Analiza, componenta, principiul de funcționare, interacțiunea între părțile componente și asigurarea cu software a fabricii digitale.	Analiza componentei și principiului de funcționare a modului de prelucrare din industria 4.0

VI. Reprezentarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			IT	IP	
1.	Noțiuni generale	5	1	2	2
2.	Sisteme și circuite de acționare hidropneumatică pentru automatizări industriale:	18	2	10	6
3.	Echipamente hidropneumatice speciale	9	1	4	4
4.	Sisteme hidropneumatice de acționare și automatizare	9	1	4	4

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			IT	IP	
5.	Sisteme hidropneumatice ale mașinilor-unelte de diferită destinație cu CNC	8	2	4	2
6.	Proiectarea și simularea sistemelor și elementelor de automatizare industriale	8	2	4	2
7.	Elemente de hidropneumatică proporțional pentru automatizări	8	2	4	2
8.	Sisteme hidropneumatice modulare pentru diferite tipuri de manipulatoare	8	2	4	2
9.	Sisteme hidropneumatice modulare pentru diferite tipuri de roboți industriali	7	1	4	2
10.	Fabrică digitală - Industria 4.0	10	1	5	4
Total general		90	15	45	30

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Nr. crt.	Materii pentru studiul individual	Produse de evaluare	Modalități de evaluare	Termeni de evaluare
1	Clasificarea și caracteristicile de bază a sistemelor și elementelor de automatizare în procesele tehnologice.	Lucrare practică: descrierea, principiul de funcționare și caracteristicile de bază.	Prezentare în caiet de sarcini	1s
2	Circuite hidropneumatice pentru-inversare, ridicarea sarcinilor, descărcarea și scurtcircuitarea pompelor, reglarea forțelor și cuplelor.	Lucrare practică: componența, schema hidropneumatică, principiul de funcționare a unui circuit.	Prezentare în caiet de sarcini	1s
3	Circuite hidropneumatice cu comandă automată după program.	Lucrarea practică: componența, schema hidropneumatică, principiul de funcționare a unui circuit.	Prezentare în caiet de sarcini	2s
4	Sisteme hidropneumatice pentru realizarea sincronizării deplasărilor mai multor mecanisme.	Lucrare practică: componența, schema hidropneumatică, principiul de funcționare a unui circuit.	Prezentare în caiet de sarcini	3s
5	Generalități, clasificarea și caracteristicile de bază a sistemelor hidropneumatice de urmărire automată.	Lucrare practică: componența, schema hidropneumatică, principiul de funcționare a unui circuit.	Prezentare în caiet de sarcini	4s

Nr. crt.	Materii pentru studiul individual	Produse de evaluare	Modalități de evaluare	Termeni de evaluare
6	Sisteme hidropneumatice de transport și alimentarea cu scule și semifabricat. Sisteme de comutare, poziționare, echilibrare și blocare.	Lucrare practică: componența, schema hidropneumatică, principiul de funcționare a unui circuit.	Prezentare în caiet de sarcini	5s
7	Acționarea hidropneumatică a mașinilor unelte cu comandă numerică de diferită destinație.	Lucrare practică: componența, schema hidropneumatică, principiul de funcționare a unei mașini unelte.	Prezentare în caiet de sarcini	6s
8	Sisteme modulare de manipulare pentru alimentare, asamblare, control, depozitare și transport.	Lucrare practică: componența, schema hidropneumatică, principiul de funcționare a unui manipulator.	Prezentare în caiet de sarcini	7s
9	Automatizarea proceselor tehnologice cu ajutorul roboților industriali. Software pentru automatizare.	Lucrare practică: componența, schema hidropneumatică, principiul de funcționare a unui robot.	Prezentare în caiet de sarcini	8s

VIII. Conținutul lucrărilor practice/laborator

Nr.	Lista lucrărilor practice
1.	Analiza, circuitelor hidropneumatice de descărcare, scurtcircuitare și inversare, a mișcării mecanismelor de execuție .
2.	Analiza, circuitelor hidropneumatice cu reglarea rezistivă și volumică a sistemelor de sincronizare, principiul de funcționare și caracteristicile de bază.
3.	Analiza circuitelor de acționare hidropneumatică pentru automatizări industriale de reglare a forțelor și cuplelor .
4.	Analiza sistemelor hidropneumatice pentru realizarea sincronizării deplasărilor mai multor mecanisme.
5.	Analiza sistemelor hidropneumatice de urmărire automată cu amplificator cu sertar cu 2 muchii active.
6.	Analiza generatoarelor de vacuum, supapelor de izolare a ventuzelor, ventuzelor și caracteristicile lor.
7.	Analiza sistemelor hidropneumatice de acționare și automatizare utilizate pentru alimentarea automată cu scule a unei mașini unelte.
8.	Analiza sistemelor hidropneumatice ale unei mașinii-unelte de strunjit, deformare plastică și frezat cu CNC.
9.	Analiza metodei de proiectare a sistemelor hidropneumatice industriale cu ajutorul software FluidSIM
10.	Analiza valvelor proporționale de reglare a presiunii, debitului, de reglare și control proporțional.
11.	Analiza componenței, principiului de funcționare și schemei principale electropneumatice a manipulatorului MAP-205.

Nr.	Lista lucrărilor practice
12.	Analiza componentei, principiului de funcționare și schemei principale electropneumatice a robotului cu 3 axe.
13.	Analiza componentei și principiului de funcționare a modulului de prelucrare din industria 4.0

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile 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 funcția de dificultatea acesteia, de nivelul cunoștințelor anterioare ale grupului instruit.

Între competențe și conținuturi este o relație binevocă, competențele determină conținuturi UCtice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor necesare.

Pentru atingerea competențelor dorite activitățile de învățare – predare - evaluare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elevi, cu ponderea sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare, pe activitățile practice și mai puțin cele teoretice.

Este binevenită elaborarea și prezentarea unor referate interdisciplinare cărora documentare se obține prin navigarea pe Internet, implicarea elevilor în diferite exerciții de documentare, sunt alte câteva exemple de activități de învățare – predare care pot fi utilizate.

Parcurgerea conținuturilor este obligatorie, ordinea în care acestea urmează a fi parcurse fiind, de regulă, cea propusă în tabelul de corelare a competențelor specifice cu conținuturi, dar se impune abordarea flexibilă și diferențiată a acestora în funcție de resursele disponibile și de nevoile locale de formare.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii ale educației:

- elevii învață cel mai bine atunci când consideră ca învățarea răspunde nevoilor lor.
- elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- elevii au stiluri proprii de învățare; ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante în procesul de învățământ.
- elevii învață cel mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “cunoștințele vechi”.
- procesul de predare – învățare trebuie să aibă un caracter activ și centrat pe elev. În acest sens cadrul didactic trebuie să aibă în vedere:

Diferențierea sarcinilor și timpul alocat prin:

- gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la nivele diferite;
- fixarea sarcinilor diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilitați;
- prezentarea temelor în mai multe moduri (raport sau grafic);

Diferențierea cunoștințelor elevilor, prin:

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

Diferențierea răspunsului prin:

- utilizarea autoevaluării și solicitarea elevilor de a-și impune obiective.
- Se recomandă desfășurarea lecțiilor în cabinete amenajate și echipate corespunzător (rechizite adecvate, seturi de piese, mape cu desene, planșe, proiector, calculator).

Stabilirea tipurilor de aplicație va avea în vedere corelării lor cu domeniul de specializare în care se pregătesc elevii, rezolvarea sarcinilor de lucru se va face fie prin aplicații individuale, fie prin activități în grup, favorizând lucrul în echipa și responsabilitate pentru sarcina primită.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.

Evaluarea este implicită demersului pedagogic și urmărește măsura în care au fost formate deprinderile. Evaluarea permite atât profesorului cât și elevului să cunoască nivelul de achiziționare a deprinderilor și cunoștințelor, să identifice lacunele și cauzele lor, și realizeze un feed-back eficient în vederea reglării procesului de predare-învățare.

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

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.

Pentru lucrările de laborator și practice vor fi necesare materiale ilustrative, scheme pe suport hârtie. Aceste vor conține în dependență de unitatea de conținut Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă și cretă, opțional de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și încălcarea disciplinei în timpul cursului.

informația pentru descrierea succintă a construcției mașinilor-unelte, principiul de reglare a elementelor componente, pentru realizarea competențelor profesionale.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Manipulator acționat pneumatic pentru alimentarea cu piese, MAP-201. Film , durata – 1 minută și 2 sec	Biblioteca CIS	1
2.	Manipulator cu 2 axe cu ventuze acționate cu vacuum MAP-202. Film , durata – 57 sec.	Biblioteca CIS	1
3.	Manipulator oscilant cu prindere cu vacuum pe exterior MAP-203. Film , durata – 1 minută și 05 sec.	Biblioteca CIS	1
4.	Manipulator roto-liniar cu prindere cu vacuum pe interior MAP-204. Film , durata – 42 sec.	Biblioteca CIS	1
5.	Mini celulă automată de asamblare MAP-205. Film , durata – 1 minută și 55 sec.	Biblioteca CIS	1
6.	Elemente de automatizare parțială. Automat-200. Film , durata – 1 minută și 45 sec.	Biblioteca CIS	1
7.	Sistem automatizat modular de asamblare, MAS-200. Film , durata – 2 minute și 59 sec.	Biblioteca CIS	1
8.	Sistem automatizat de asamblare flexibilă, FAS-200. Film , durata – 1 minută și 47 sec.	Biblioteca CIS	1

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
9.	Simularea și modelarea sistemelor automatizate. Software – FluidSIM. Film , durata – 2 minute și 44 sec.	Biblioteca CIS	1
10.	Senzori și relee. Senzori de presiune. Senzori de debit. Filme , durata – 6 minute și 05 sec.	Biblioteca CIS	1
11.	Senzori și relee. Semnale. Film , durata – 48 sec.	Biblioteca CIS	1
12.	Senzori și relee. Senzori de presiune. Film, durata – 3 minute și 34 sec.	Biblioteca CIS	1
13.	Animații pentru toate categoriile de echipamente pneumatice și electropneumatice prezentate de firma FESTO – 65 unități .	Biblioteca CIS	1
14.	I. Bartha, V.Javgureanu. Hidraulica, manual , vol.1, Editura “Tehnica”, Chișinău, 1998, 460p,	Biblioteca CIS	1
15.	V. Javgureanu, I. Bartha. Acționări hidraulice și pneumatice, manual , vol.2, Editura „Tehnica Info”, Chișinău, 2002, 420p.	Biblioteca CIS	1
16.	V.Javguranu, P.Gordelenco. Studiarea aparatului hidraulic pentru reglarea și control. Indicații metodice pentru lucrări de laborator și lucrări practice, Colegiul de inginerie din Strășeni, 2019, 45p.	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	1
17.	V.Javgureanu, P.Gordelenco. Acționari hidropneumatice industriale 2. Album , Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator, lucrări practice și seminare. Colegiul de inginerie din Strășeni, 2019, 100p.	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	5
18.	V.Javgureanu. Acționari hidraulice și pneumatice în mașini și sisteme de producție. Manual , Editura UTM, Chișinău, 2011, 462p.	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	1
19.	V. Javgureanu, P. Gordelenco, S. Scaticailov. „Acționari hidropneumatice industriale 1”, vol.1, Suport didactic pentru curs, lucrări practice și lucrări de laborator,, Strășeni, 2019, 81p.	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	1
20.	V. Javgureanu, P. Gordelenco, S. Scaticailov. „Acționari hidropneumatice industriale 1”, vol.2, Suport didactic pentru curs, lucrări practice și lucrări de laborator,, Strășeni, 2019, 80 p.	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	1
21.	V.Javgureanu, P.Gordelenco. Proiectarea și simularea sistemelor și elementelor de automatizare. Suport didactic , Strășeni, 2020, 34p.	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	1

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
22.	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Studiul aparatajului pneumatic industrial. Vol. 1, suport didactic pentru lucrări de laborator și lucrări practice. CIS, Strășeni, 2020, 88p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)	20
23.	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Studiul aparatajului pneumatic industrial. Vol. 2, suport didactic pentru lucrări de laborator și lucrări practice. CIS, Strășeni, 2020, 51p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)	20
24.	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Utilizarea senzorilor in sistemele electrohidropneumatice industriale, Vol.1, suport didactic. CIS, Strășeni, 2020, 51p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)	20
25.	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Elaborarea diagramelor de circuit pentru sistemele pneumatice electropneumatice de control. Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator și lucrări practice. Vol.1, CIS, Strășeni, 2020, 70p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)	20
26.	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Elaborarea diagramelor de circuit pentru sistemele pneumatice electropneumatice de control. Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator și lucrări practice. Vol.2, CIS, Strășeni, 2020, 72p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)	20
27.	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Utilizarea senzorilor in sistemele electrohidropneumatice industriale, Vol.2, suport didactic. CIS, Strășeni, 2020, 35p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).	20
28.	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Circuite pneumatice electropneumatice industriale. Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator și lucrări practice. Vol.1, CIS, Strășeni, 2020, 51p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).	20
29.	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Circuite pneumatice electropneumatice industriale. Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator și lucrări practice. Vol.2, CIS, Strășeni, 2020, 54p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).	20
30.	FESTO. Manual, Electro - Pneumatică Aplicată, Nivel Avansat, PN242, Ediție 2011, 65p.	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	1
31.	FESTO. Manual, Pneumatică Avansată, PN121, Ediție 2011, 116p.	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	1
32.	www.festo.com	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	1