



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

IP Colegiul de Inginerie din Strășeni

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

Curriculumul disciplinar

P.01.O.010 - ACȚIONĂRI HIDROPNEUMATICE INDUSTRIALE I

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. **Gordelenco Pavel,** Profesor de discipline tehnice, dr. șt. tehnice, grad didactic superior, conf.univ., IP Colegiului Inginerie din mun. Strășeni.

Recenzenți:

1. **Javgureanu Vasile** Profesor universitar, IP Colegiului Inginerie din mun. Strășeni.
2. **Rușica Ivan** conf.univ., dr.ing., Universitatea Tehnică a Moldovei, Departamentul "Ingineria fabricației".

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

Cuprins

I.	Preliminarii	4
II.	Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională	4
III.	Competențele profesionale specifice modulului	5
IV.	Administrarea disciplinei	5
V.	Unități de învățare	5
VI.	Reprezentarea orientativă a orelor pe unități de învățare	9
VII.	Studiu individual ghidat de profesor.....	10
VIII.	Lucrările practice recomandate	11
IX.	Sugestii metodologice	11
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	12
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	13
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	13

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 competente 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: **71460 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: **71460 Mecatronica**.

Formarea profesională la specialitatea: **71460 Mecatronica**, realizată în cadrul instituțiilor de învățământ profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar corespunde nivelului IV și V de calificare, conform Cadrului Național al Calificărilor din Republica Moldova. Acest nivel de calificare se atribuie tehnicianului care, în raport cu diversitatea de împuterniciri 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 **71460 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 71460 Mecatronica* sunt orientate spre atingerea nivelului de calificare pretins și se realizează în baza curriculumului la profesia respectivă.

II. Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională

Prin parcurgerea modului **„Acționări Hidropneumatice Industriale I”** 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 fabricație cu alte aspecte ale planificării și controlului în industriile producătoare.

Modulul **„Acționări Hidropneumatice Industriale I”** 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 modului **„Acționări Hidropneumatice Industriale I”** este o condiție pentru studiarea unităților de curs:

- P.01.O.007 Desenul 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.

III. Competențele profesionale specifice modului

1. Competențe de achiziții intelectuale specifice AHPI-1.
2. Competențe de a utiliza metodele de reglare a sistemelor hidropneumatice industriale 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				Modalitate a de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct					Lucrul individual
		T	IT	IP			
1	180	90	30	60	90	Examen	6

V. Unități de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Rolul și locul sistemelor de acționare hidropneumatice în asigurarea progresului tehnico-științific în construcție de mașini	
UC.1.1. Rolul și locul sistemelor de acționare hidropneumatice în asigurarea progresului tehnico-științific în construcție de mașini.	1. Analiza importanței industriei constructoare de mașini; comparația situației din industrie cu situația mondială; 2. Compararea sistemelor hidropneumatice industriale cu alte sisteme.
2. Clasificarea, avantajele și dezavantajele sistemelor hidropneumatice industriale.	
UC.2.1. Clasificarea sistemelor hidropneumatice industriale.	1. Analiza utilizării supapelor de presiune în sistemele hidropneumatice industriale.
UC.2.2. Avantajele și dezavantajele sistemelor hidropneumatice industriale.	
3. Componenta și caracteristicile de bază a sistemelor hidropneumatice industriale.	
UC.3.1. Componenta și caracteristicile de bază a sistemelor hidropneumatice industriale.	1. Analizează componenta sistemelor hidropneumatice industriale; 2. Analizează caracteristica de bază a sistemelor hidropneumatice industriale pentru mișcare liniară, rotativă și oscilantă.
4. Aparataj pneumatic pentru prepararea aerului comprimat.	
UC.4.1. Aparataj pneumatic pentru prepararea aerului comprimat.	1. Analiza construcției și principiul de funcționare a supapelor de evacuare rapidă; 2. Analiza construcției și principiul de funcționare a filtrului standard; microfiltru; submicrofiltru; alegerea filtrelor.
UC.4.2. Filtrarea.	
5. Simbolizarea aparatajului pneumatic.	

Unități de competență	Unități de conținut
UC.5.1. Simbolizarea aparatajului pneumatic: UC.5.2. Simbolizarea echipamentelor pentru prepararea aerului comprimat, actuatorilor, pneumatici, porturilor, supapelor, droselurilor și distribuitorilor, reglatoarelor de presiune.	1. Analiza montajului droselurilor pentru reglarea vitezelor cilindrelor pneumatici; 2. Analiza echipamentelor pentru prepararea aerului comprimat, actuatorilor, pneumatici, porturilor, supapelor; 3. Analiza droselurilor și distribuitorilor, reglatoarelor de presiune.
6. Unități modulare F.R.L:	
UC.6.1. Unități modulare F.R.L. UC.6.2. Proiectarea și simularea schemelor hidropneumatice cu ajutorul software FluidSIM.	1. Analiza metodei de proiectare a sistemelor hidropneumatice industriale cu ajutorul software FluidSIM; 2. Analiza software FluidSIM.
7. Aparataj pneumatic pentru reglarea presiunii aerului comprimat.	
UC.7.1. Unități modulare F.R.. UC.7.2. Analiza și dimensionarea rețelei principale de aer comprimat. UC.7.3. Alegerea și instalarea filtrelor, unitate pneumatică modulară F.R.L tipică, structuri uzuale de unități modulare F.R.L.	1. Analizează construcția și principiul de funcționare a regulatorului de presiune standard; 2. Analizează construcția și principiul de funcționare a regulatorului de presiune cu pilotare internă; 3. Analizează construcția și principiul de funcționare a regulatorului de presiune cu pilotare locală; 4. Analizează construcția și principiul de funcționare a filtrului-regulator; 5. Analizează construcția și principiul de funcționare a regulatorului de presiune cu supapă de ocolire.
8. Supape de sens pneumatic.	
UC.8.1. Noțiuni generale privind Supape de sens pneumatic. UC.8.2. Analizează diferite variante constructive a supapelor de sens pneumatic.	1. Analizează construcția și principiul de funcționare a regulatorului de presiune standard; 2. Analizează construcția și principiul de funcționare a regulatorului de presiune cu pilotare internă; 3. Analizează construcția și principiul de funcționare a regulatorului de presiune cu pilotare locală; 4. Analizează construcția și principiul de funcționare a filtrului-regulator; 5. Analizează construcția și principiul de funcționare a regulatorului de presiune cu supapă de ocolire.
9. Aparataj pneumatic pentru reglarea debitului.	
UC.9.1. Noțiuni generale privind rezistențele pneumatice reglabile, UC.9.2. Analizează diferite variante constructive a rezistențelor reglabile, UC.9.3. Analiza construcției și principiul de funcționare a comenzii manuale, mecanice și	1. Construcția și principiul de funcționare a droselului de cale cu racorduri filetate; 2. Construcția și principiul de funcționare a droselului de cale cu racorduri rapide; 3. Construcția și principiul de funcționare a droselului de cale pentru montajul pe traseu și amortizor fonic;

Unități de competență	Unități de conținut
electrice indirecte pentru distribuitorii pneumatice.	4. Montajul droselor pentru reglarea vitezelor cilindrelor pneumatice.
10. Distribuția aerului comprimat.	
UC.10.1. Distribuția aerului comprimat. UC.10.2. Noțiuni generale privind distribuția aerului comprimat, UC.10.3. analizează construcția și principiul de funcționare a rețelei principale cu terminație închisă. UC.10.4. Analiza, construcția și principiul de funcționare a unităților pneumatice cu mai multe poziții și montajul lor.	1. Analizează construcția și principiul de funcționare a rețelei principale de tip inel, noțiuni generale privind conductele secundare; 2. Analizează construcția și principiul de funcționare a dispozitivelor automate de purjar; 3. Dimensionarea rețelei principale de aer comprimat; 4. Analizează materialele pentru conductele sistemelor pneumatice și tipurile de racorduri.
11. Distribuitorii pneumatice.	
UC.11.1. Distribuitorii pneumatice. UC.11.2. Distribuția aerului comprimat. UC.11.3. Analiza, construcția și principiul de funcționare a cilindrelor pneumatice cu forță dublă de împingere.	1. Noțiuni generale privind distribuitorii pneumatice, analizează clasificarea; 2. Construcția și simbolizarea distribuitorilor; 3. Construcția și principiul de funcționare a distribuitorilor cu construcția și principiul de funcționare a distribuitorilor cu sertar de translație cilindric; 4. Construcția și principiul de funcționare a distribuitorilor cu sertar de translație plan.
12. Comanda distribuitorilor pneumatice.	
UC.12.1. Distribuitorii pneumatice. UC.12.2. Analiza, construcția și principiul de funcționare a unității pneumatice de roto-translație.	1. Noțiuni generale despre comanda distribuitorilor pneumatice; 2. Analizează construcția și principiul de funcționare a comenzii manuale directe, construcția și principiul de funcționare a comenzii mecanice directe; 3. Construcția și principiul de funcționare a comenzii pneumatice; 4. Construcția și principiul de funcționare a comenzii electromagnetice directe; 5. Construcția și principiul de funcționare a distribuitorilor de putere cu comenzi electromagnetice directe; 6. Construcția și principiul de funcționare a comenzii indirecte (pilotate); 7. Construcția și principiul de funcționare a comenzii manuale, mecanice și electrice indirecte.
13. Actuatorii pneumatici liniari:	
UC.13.1. Noțiuni generale despre actuatorii pneumatici liniari. UC.13.2. Analiza, construcția și principiul de funcționare a graiferelor pneumatice cu două, trei bacuri– actuator rotativ.	1. Analizează construcția și principiul de funcționare a actuatorilor pneumatici liniari cu acțiune simplă; 2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor pneumatici liniari cu acțiune dublă;

Unități de competență	Unități de conținut
	3. Construcția și principiul de funcționare a actuatorului pneumatic liniar standard și cu amortizare ala cap de cursă; 4. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor pneumatici cu tijă bilaterală; 5. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor pneumatici cu tijă antirotație; 6. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor pneumatici plați; 7. Construcția și principiul de funcționare a unităților tandem axiali; 8. Construcția și principiul de funcționare a unităților cu mai multe poziții și montajul lor.
14. Actuatori pneumatici liniari speciali.	
UC.14.1. Noțiuni generale despre actuatori pneumatici liniari speciali. UC.14.2. Analiza, construcția și principiul de funcționare a actuatorilor pneumatici liniari speciali. UC.14.3. Analizează construcția și principiul de funcționare a unităților de translație cu ghidaje integrate.	1. Analizează construcția și principiul de funcționare a cilindrelor fără tijă cu cuplare mecanică și magnetică; 2. Analizează construcția și principiul de funcționare a cilindrelor cu forță dublă de împingere; 3. Analizează construcția și principiul de funcționare a cilindrelor cu trei poziții; 4. Analizează construcția și principiul de funcționare a cilindrelor „stoper”.
15. Actuatori pneumatici rotativi.	
UC.15.1. Actuatori pneumatici rotativi. Analiza, construcția și principiul de funcționare a actuatorilor pneumatici rotativi.	1. Analizează construcția și principiul de funcționare a actuatorilor pneumatici rotativi cu pinion; 2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor pneumatici rotativi cu palete; 3. Construcția și principiul de funcționare a unității roto-translație.
16. Graifăre pneumatice.	
UC.16.1. Noțiuni generale despre graifăre pneumatice, UC.16.2. Construcția și principiul de funcționare a graiferelor pneumatice cu deschidere unghiulară standard.	1. Analizează principiul de funcționare a graiferelor pneumatice cu deschidere unghiulară standar; 2. Analizează construcția și principiul de funcționare a graiferelor pneumatice cu deschidere la 180°; 3. Construcția și principiul de funcționare a graiferelor pneumatice cu deschidere unghiulară și autoblocare; 4. Analizează construcția și principiul de funcționare a graiferelor pneumatice cu deschidere paralelă; 5. Analizează construcția și principiul de funcționare a graiferelor pneumatice cu două, trei și patru bacuri– actuator liniar; 6. Analizează construcția și principiul de funcționare a graiferelor pneumatice cu două, trei bacuri– actuator rotativ;

Unități de competență	Unități de conținut
	7. Analizează construcția și principiul de funcționare a graifereleor pneumatice cu deschidere mare.
17. Echipamente de manipulare cu vacuum.	
UC.17.1. Noțiuni generale despre echipamente de manipulare cu vacuum.	1. Construcția și principiul de funcționare a generatorului de vacuum; 2. Construcțiilor de ventuze pentru vacuum;
UC.17.2. Analizează construcția și principiul de funcționare a generatorului de vacuum,	3. Materialele din care sunt fabricate ventuzele și domeniul de temperaturi pentru utilizare.
18. Elemente de pneumatică proporțională.	
UC.18.1. Noțiuni generale despre echipamente de pneumatică proporțională.	1. Analizează construcția și principiul de funcționare a unui magnet proporțional; 2. Analizează comportarea electromagnetului la diferite valori ale curentului de alimentare a bobinei.
UC.18.2. Analizează construcția și principiul de funcționare a echipamente de pneumatică proporțională.	3. Analizează acționarea unei valve de reglare a presiunii și a unei valve de reglare a debitului. 4. Soluții constructive pentru reglatoare de presiune cu: a) reglare în amonte; b) reglare în aval.
19. Noțiuni generale despre modelarea și simulare schemelor electropneumatice cu ajutorul software FluidSIM.	
UC.19.1. Noțiuni generale despre modelarea și simulare schemelor electropneumatice cu ajutorul software FluidSIM.	1. Destinația pachetului software FluidSIM; 2. Elementele cheie ale interfeței pachetului software FluidSIM; 3. Biblioteca de elemente esențiale ale pneumatiei și dispozitivelor electropneumatice; 4. Noțiuni generale despre proiectarea și modelarea schemelor pneumatice și electropneumatice.

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.	Rolul și locul sistemelor de acționare hidropneumatice în asigurarea progresului tehnico-științific în construcție de mașini	7	1	2	4
2.	Clasificarea, avantajele și dezavantajele sistemelor hidropneumatice industriale:	7	1	2	4
3.	Componența și caracteristicile de bază a sistemelor hidropneumatice industriale:	8	2	2	4
4.	Aparataj pneumatic pentru prepararea aerului comprimat.:	8	2	2	4
5.	Simbolizarea aparatajului pneumatic:	7	1	2	4
6.	Unități modulare F.R.L:	7	1	2	4
7.	Aparataj pneumatic pentru reglarea presiunii aerului comprimat:	10	2	4	4
8.	Supape de sens pneumatic:	9	1	4	4

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			IT	IP	
9.	Aparataj pneumatic pentru reglarea debitului:	10	2	4	4
10.	Distribuția aerului comprimat:	10	2	4	4
11.	Distribuitoare pneumatice:	10	2	4	4
12.	Comanda distribuitoarelor pneumatice:	10	2	4	4
13.	Actuatori pneumatici liniari:	12	2	4	6
14.	Actuatori pneumatici liniari speciali:	12	2	4	6
15.	Actuatori pneumatici rotativi:	12	2	4	6
16.	Graifăre pneumatice:	11	1	4	6
17.	Echipamente de manipulare cu vacuum:	11	1	4	6
18.	Elemente de pneumatică proporțională:	10	2	2	6
19.	Noțiuni generale despre modelarea și simulare schemelor electropneumatice cu ajutorul software FluidSIM:	9	1	2	6
Total general		180	30	60	90

VII. Studiu individual ghidat de profesor.

Nr. crt.	Materii pentru studiul individual	Produse de evaluare	Modalități de evaluare	Termeni de evaluare
1	Structura generală a unui sistem de alimentare cu aer comprimat.	Lucrare practică: descrierea principii de funcționare a unui sistem de alimentare cu aer comprimat.	Prezentare în forma scrisă	1s
2	Aparatura pneumatică pentru reglarea debitului aerului comprimat. Construcția, simbolizarea și principiul de funcționare.	Lucrare practică: descrierea principiului de funcționare a unui aparat pneumatic pentru reglarea debitului.	Prezentare în forma scrisă	2-3s
3	Aparatură pneumatică de distribuție. Construcția, simbolizarea și principiul de funcționare.	Lucrare practică: descrierea principiului de funcționare a unui aparat pneumatic de distribuție.	Prezentare în forma scrisă	4-5s
4	Aparatură pneumatică de distribuție. Construcția, simbolizarea și principiul de funcționare.	Lucrare practică: descrierea principiului de reglare și funcționare a unui	Prezentare în forma scrisă	6-7s

Nr. crt.	Materii pentru studiul individual	Produse de evaluare	Modalități de evaluare	Termeni de evaluare
		aparat pneumatic de reglare și control al presiunii.		
5	Aparatură pneumatică pentru prepararea aerului comprimat. Construcția, simbolizarea și principiul de funcționare.	Lucrare practică: descrierea apărătorii pneumatice pentru prepararea aerului comprimat	Prezentare în forma scrisă	8s

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr.	Lista lucrărilor practice
1.	- Analiza utilizării supapelor de presiune în sistemele hidropneumatice industriale.
2.	- Analiza construcției și principiul de funcționare a supapelor de evacuare rapidă.
3.	- Analiza montajului droselor pentru reglarea vitezelor cilindrelor pneumatice.
4.	- Analiza și dimensionarea rețelei principale de aer comprimat.
5.	- Analiza construcției și principiul de funcționare a comenzii manuale, mecanice și electrice indirecte pentru distribuitorii pneumatice.
6.	- Analiza, construcția și principiul de funcționare a unităților pneumatice cu mai multe poziții și montajul lor.
7.	- Analiza, construcția și principiul de funcționare a cilindrelor pneumatice cu forță dublă de împingere.
8.	- Analiza, construcția și principiul de funcționare a unității pneumatice de roto-translație.
9.	- Analiza, construcția și principiul de funcționare a graiferelor pneumatice cu două, trei bacuri – actuator rotativ.
10.	Analiza materialelor din care sunt fabricate ventuzele și domeniul de temperaturi pentru utilizare.
11.	Analiza acționării unei valve proporționale de reglare a presiunii și a unei valve de reglare a debitului.
12.	Proiectarea unei scheme pneumatice cu ajutorul software FluidSIM
13.	Proiectarea unei scheme electropneumatice cu ajutorul software FluidSIM

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile disciplinei sunt proiectate pentru a fi parcurse patru ore pe săptămână în semestrul II.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocate fiecărei teme, în funcție de dificultatea acesteia, de nivelul cunoștințelor anterioare ale grupului instruit.

Între competențe și conținuturi este o relație binevoacă, competențele determină conținuturi UC, 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.

Parcursul conținuturilor este obligatoriu, 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 abilități;
- 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 corelarea 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 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.

Pentru lucrările de laborator și practice vor fi necesare materiale ilustrative, scheme pe suport hârtie. Aceste vor conține în dependență de unitatea de conținut informația pentru descrierea succintă a construcției echipamentelor pneumatice, principiului de funcționare și includerea lor în scheme principale ale utilajului industrial 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.	I. Bartha, V. Javgureanu. Hidraulica, manual , vol.1, Editura "Tehnica", Chișinău, 1998, 460p,	Biblioteca CIS	1
2.	V. Javgureanu, I. Bartha. Acționări hidraulice și pneumatice, manual , vol.2, Editura „Tehnica Info”, Chișinău, 2002, 420p.	Biblioteca CIS	1
3.	V. Javgureanu, P. Gordelenco. „Acționari hidropneumatice industriale 1”, „Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator și lucrări practice. Album , Strășeni, 2019, 114p.	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	1
4.	V. Javgureanu, P. Gordelenco. „Acționari hidropneumatice industriale 1”, Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator și lucrări practice. Album , Strășeni, 2019, 150p.	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	1
5.	V. Javgureanu. „Acționari hidropneumatice industriale 1”, Suport didactic pentru lucru individual . Caiet de sarcini , Strășeni, 2020, 36p.	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	1
6.	V. Javgureanu. Acționari hidraulice și pneumatice în mașini și sisteme de producție, manual , Editura UTM, Chișinău, 2011, 462p.	Biblioteca CIS (și varianta electronică)	1
7.	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 (variantă electronică)	20
8.	V. Javgureanu, P. Gordelenco, S. Scaticailov. „Acționari hidropneumatice industriale 1”, vol.2, Suport didactic pentru curs, lucrări practice și lucrări de laborator, Strășeni, 2019, 80p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)	20
9	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

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/accesată/procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
10	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Studiul aparatului pneumatic industrial. Vol. 2, suport didactic pentru lucrări de laborator și lucrări practice. CIS, Strășeni, 2020, 51p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)	20
11	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Utilizarea senzorilor in sistemele electrohidropneumatice industriale, Vol.1, suport didactic. CIS, Strășeni, 2020, 51p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)	20
12	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Elaborarea diagramelor de circuit pentru sistemele pneumatice și electropneumatice d control. Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator și lucrări practice. Vol.1 , CIS, Strășeni, 2020, 70p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)	20
13	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Elaborarea diagramelor de circuit pentru sistemele pneumatice și electropneumatice d control. Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator și lucrări practice. Vol.2 , CIS, Strășeni, 2020, 72p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)	20
14	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Utilizarea senzorilor in sistemele electrohidropneumatice industriale, Vol.2, suport didactic. CIS, Strășeni, 2020, 35p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).	20
15	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Circuite pneumatice și electropneumatice industriale. Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator și lucrări practice. Vol.1 , CIS, Strășeni, 2020, 51p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).	20
16	V. Javgureanu, P. Gordelenco. Circuite pneumatice și electropneumatice industriale. Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator și lucrări practice. Vol.2 , CIS, Strășeni, 2020, 54p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).	20
17	V. Javgureanu. Proiectarea și simularea sistemelor și elementelor de automatizare electro-pneumatice industriale. Suport didactic, Strășeni, 2020, 48p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).	20
18	Banu V. Pneumatică, manual. Noțiuni de bază, București, 2013, 463p., echipament pneumatic, SMC.	Biblioteca CIS (variantă electronică)	20
19	FESTO, Pneumatică aplicată, manual , nivel avansat, PN121, București, 2003, 116p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).	20
20	FESTO, Siguranța in sistemele pneumatice, manual , PN351, București, 2003, 69p.	Biblioteca CIS (variantă electronică)	20