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.02.O.016 Acționări hidraulice industriale

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

2025

Aprobat:

La ședința Consiliului metodico-științific al IP Colegiul de Inginerie din Strășeni,
Proces- verbal nr. 06 din 26 mai 2025

FRUNZĂ-DANAIL Gabriela, Directoare

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

Recenzenți
1. GORDELENCO Pavel, profesor descipline tehnice,doctor în tehnică, dr.șt.tehnice, grad didactic superior, conf.univ., Colegiul de Inginerie
2. MAZURU Sergiu, doctor habilitat, conferențiar universitar, șef departament "Ingineria Fabricației", Universitatea Tehnică a Moldovei

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic
http://www.ipt.md/ro/produse-educationale

Cuprins

I. Preliminarii 3
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională 3
III. Competențe profesionale și rezultatele învățării 4
IV. Administrarea unității de curs 4
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare 4
VI. Unitățile de învățare 6
VII. Studiu individual ghidat de profesor 12
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate 12
IX. Sugestii metodologice 13
X. Sugestii de evaluare 14
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării 15
XII. Resursele didactice recomandate elevilor 16

I. Preliminarii

Curriculumul **„Acționări hidraulice industriale„** acoperă principiile, proiectarea și întreținerea sistemelor hidraulice industriale, esențiale în automatizarea proceselor industriale. Se studiază în semestrul II și finalizează cu susținerea examenului.

Acest curs **„Acționări hidraulice industriale„** este rezervat fundamentelor sistemelor de acționare, comandă și reglare hidraulice, precum și aplicațiile de largă utilitate hidrostatice în cele mai variate domenii industriale.

Obiectivele Cursului:

1. Înțelegerea componentelor și funcționării sistemelor hidraulice
2. Proiectarea circuitelor hidraulice pentru aplicații industriale
3. Diagnozarea și depanarea** defecțiunilor în sisteme hidraulice
4. Optimizarea performanței și eficienței energetice

Competențe Dobândite la finalul cursului, studenții vor putea:

1. Proiecta un sistem hidraulic industrial
2. Selecta componente optime pentru o aplicație specifică
3. Depana defecțiuni comune
4. Optimiza consumul energetic

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Prin parcurgerea modulului **„Acționări Hidraulice Industriale''** 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 Hidraulice Industriale''** oferă elevilor posibilitatea de adaptare la cerințele pieții 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 modulului **„Acționări Hidraulice Industriale''** este o precondiție pentru studierea unităților de curs:

- P.01.O.010 Desenul Tehnic,
- P.01.O.013 Grafica Inginerească,
- P.02.O.015 Studiul Materialelor,
- P.02.O.014 Metrologie și standardizare în inginerie.

III. Competențe profesionale și rezultatele învățării

Competențele formate de această unitate de curs vor servi ca bază pentru formarea competențelor profesionale în cadrul unităților de curs tehnologia construcției de mașini,

proiectarea maşinilor pentru diferite ramuri ale industriei, proiectarea dispozitivelor, automatizarea proceselor tehnologice., elaborarea documentaţiei de proiectare, proiectarea asistată de calculator.

Unitatea de curs prevede formarea următoarelor unităţi de competenţă profesionale şi transversale:

UC1. Să înţeleagă rolului sistemelor e acţionare hidraulică în industria constructoare de maşini
UC2. Să obţină competenţe de Analiză şi clasificare a sistemelor hidraulice industriale
UC3. Să acumuleze cunoştinţe privind echipamente hidraulice speciale
UC4. Să deprindă simbolurile aparatajului hidraulic pentru descifrarea şi citirea schemelor hidraulice
UC5. Să reproducă aparatajul hidraulic pentru reglarea presiunii
UC6. Să parafrazeze construcţia supapelor de sens hidraulic
UC7. Să exemplifice aparatajul hidraulic pentru reglarea debitului
UC8. Să relateze construcţia distribuitoarelor hidraulice
UC9. Să aplice diferite tipuri de comenzi la distribuitoarele hidraulice
UC10. Să opereze cu actuatori hidraulici liniari ţinând cont de caracteristicile şi specificaţiile date
UC11. Să împlimenteze actuatori hidraulici liniari speciali in sistemele hidraulice cu caracter unical
UC12. Să listeze actuatorii hidraulici rotativi
UC13. Să enumere graifarele hidraulice ţinand cont de clasificarea lor
UC14. Să specifice elementele de hidraulică proporţională
UC15. Să utilizeze cunoştinţele privind folosirea software FluidSIM

IV. Administrarea unităţii de curs

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr. de credite
	Total	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Practică/Laborator			
I	180	60	60	60	examen	6

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.	**Rolul şi locul sistemelor de acţionare hidraulică în asigurarea progresului tehnico-ştiinţific în construcţie de maşini**	14	4	6	4
2.	**Clasificarea, avantajele şi dezavantajele sistemelor hidraulice industriale**	14	4	6	4
3.	**Componenţa şi caracteristicele de bază a sistemelor hidraulice industriale**	14	4	6	4
4.	**Simbolizarea aparatajului hidraulic**	11	3	4	4
5.	**Aparataj hidraulic pentru reglarea presiunii**	12	4	4	4

6.	**Supape de sens hidraulic**	15	5	6	4
7.	**Aparataj hidraulic pentru reglarea debitului**	12	4	4	4
8.	**Distribuitoare hidraulice**	11	4	3	4
9.	**Comanda distribuitoarelor hidraulice**	11	5	2	4
10.	**Actuatori hidraulici liniari**	11	5	2	4
11.	**Actuatori hidraulici liniari speciali**	12	4	4	4
12.	**Actuatori hidraulici rotativi**	10	4	2	4
13.	**Graifăre hidraulice**	10	2	4	4
14.	**Elemente de hidraulică proporţională**	10	3	3	4
15.	**Noţiuni generale despre modelarea şi simulare schemelor electrohidraulice cu ajutorul software FluidSIM**	13	5	4	4
	Total	**180**	**60**	**60**	**60**

VI. Unitățile de învățare

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate***
UC.1 Înţelegerea rolului sistemelor e acţionare hidraulică în industria constructoare de maşini	**1. Rolul şi locul sistemelor de acţionare hidraulică în asigurarea progresului tehnico-ştiinţific în construcţie de maşini** 1.1. Analiza importanţei industriei constructoare de maşini 1.2. Comparaţia situaţiei din industrie cu situaţia mondială 1.3. Compararea sistemelor hidraulice industriale cu alte sisteme.	1. Citirea cursurilor şi manualelor 2. Analiza schemelor şi diagramelor 3. Însuşirea terminologiei
UC.2 Obţinerea competenţei de Analiză şi clasificare a sistemelor hidraulice industriale	**2. Clasificarea, avantajele şi dezavantajele sistemelor hidraulice industriale** 2.1. Analizează clasificarea sistemelor hidraulice industriale 2.2. Analizează avantajele şi dezavantajele sistemelor hidraulice industriale.	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 hidraulice
UC.3 Acumularea cunoştinţelor privind echipamente hidrulice speciale	**3. Componenţa şi caracteristicele de bază a sistemelor hidraulice industriale** 3.1. Analizează componenţa sistemelor hidraulice industriale 3.2. Analizează caracteristica de bază a sistemelor hidraulice industriale pentru mişcare liniară, rotativă şi oscilantă.	1. Studiul fiecărui echipament in parte 2. Înţelegerea domeniului de utilizare
UC.4 Deprindearea simbolurilor aparatajului hidraulic pentru descifrarea şi citirea schemelor	**4. Simbolizarea aparatajului hidraulic** 5.1. Simbolizarea echipamentelor, actuatorilor, hidraulici, porturilor,	1. Studiul nomenclatorului de utilaj din cadrul colegiului

hidraulice	supapelor, droselelor şi distribuitoarelor, regulatoarelor de presiune.	
UC.5 Reproducerea aparatajului hidraulic pentru reglarea presiunii	**5. Aparataj hidraulic pentru reglarea presiunii** 5.1. Analizează construcţia şi principiul de funcţionare a regulatorului de presiune standard 5.2.Construcţia şi principiul de funcţionare a regulatorului de presiune cu pilotare internă 5.3.Construcţia şi principiul de funcţionare a regulatorului de presiune cu pilotare locală 5.4.Construcţia şi principiul de funcţionare a regulatorului de presiune cu supapă de ocolire.	1. Clarificarea elementelor hidraulicee pentru reglarea presiunii 2. Distingerea componentelor cheie ale sistemelor de reglare a presiunii
UC.6 Parafrazarea construcţiei supapelor de sens hidraulice	**6. Supape de sens hidraulice** 6.1. Analizează construcţia şi principiul de funcţionare a regulatorului de presiune standard 6.2. Construcţia şi principiul de funcţionare a regulatorului de presiune cu pilotare internă 6.3. Construcţia şi principiul de funcţionare a regulatorului de presiune cu pilotare locală 6.4. Construcţia şi principiul de funcţionare a regulatorului de presiune cu supapă de ocolire.	1. Interpretarea diferitor tipuri de supapee pentru sistemele hidraulic standard
UC.7 Exemplificarea aparatajului hidraulic pentru reglarea debitului	**7. Aparataj hidraulic pentru reglarea debitului** 7.1. Noţiuni generale privind rezistenţele hidraulice reglabile, analizează diferite variante constructive a rezistenţelor reglabile 7.2. Construcţia şi principiul de funcţionare a droselului de cale cu racorduri filetate 7.3. Construcţia şi principiul de funcţionare a droselului de cale cu racorduri rapide 7.4. Montajul droselelor pentru reglarea vitezelor cilindrelor hidraulici.	1. Studiul aparatajului hidraulic pentru reglarea debitului

UC.8 Relatarea construcției distribuitoarelor hidraulice	**8. Distribuitoare hidraulice** 8.1. Noțiuni generale privind distribuitoare hidraulice, analizează clasificarea, construcția și simbolizarea distribuitoarelor 8.2. Construcția și principiul de funcționare a distribuitoarelor cu construcția și principiul de funcționare a distribuitoarelor cu sertar de translație cilindric 8.3. Construcția și principiul de funcționare a distribuitoarelor cu sertar de translație plan.	1. Deciderea ce distribuitoare hidraulice sunt necesare în diferite scheme hidraulice
UC.9 Aplicarea diferitor tipuri de comenzilor la distribuitoarele hidraulice	**9. Comanda distribuitoarelor hidraulice** 9.1. Noțiuni generale despre comanda distribuitoarelor hidraulice, analizează construcția și principiul de funcționare a comenzii manuale directe 9.2. Construcția și principiul de funcționare a comenzii mecanice directe 9.3. Construcția și principiul de funcționare a comenzii hidraulice 9.4. Construcția și principiul de funcționare a comenzii electromagnetice directe 9.5. Construcția și principiul de funcționare a distribuitoarelor de putere cu comenzi electromagnetice directe 9.6. Construcția și principiul de funcționare a comenzii indirecte (pilotate) 9.7. Construcția și principiul de funcționare a comenzii manuale, mecanice și electrice indirecte.	1. Alegerea sistemului de comandă pentru distribuitorul hidraulic după necisitățile sistemului hidraulic

UC.10 Operarea cu actuatorii hidraulici liniari ținând cont de caracteristicile și specificațiile date	**10. Actuatori hidraulici liniari** 10.1. Noțiuni generale despre actuatori hidraulici liniari, analizează construcția și principiul de funcționare a actuatorilor hidraulici liniari cu acțiune simplă 10.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor hidraulici liniari cu acțiune dublă 10.3. Construcția și principiul de funcționare a actuatorului hidraulici liniar standard și cu amortizare la cap de cursă 10.4. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor hidraulici cu tijă bilaterală 10.5. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor hidraulici cu tijă antirotație 10.6. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor hidraulici plați 10.7. Construcția și principiul de funcționare a unităților tandem axiali 10.8. Construcția și principiul de funcționare a unităților cu mai multe poziții și montajul lor.	1. Generarea tabelelor de clasificare a actuatorilor liniari
UC.11 Împlimentarea actuatorilor hidraulici liniari speciali in sistemele hidraulice cu caracter unical	**11. Actuatori hidraulici liniari speciali** 11.1. Noțiuni generale despre actuatori hidraulici liniari speciali, analizează construcția și principiul de funcționare a unităților de translație cu ghidaje integrate 11.2. Construcția și principiul de funcționare a cilindrelor fără tijă cu cuplare mecanică și magnetică 11.3. Construcția și principiul de funcționare a cilindrelor cu forță dublă de împingere 11.4. Construcția și principiul de funcționare a cilindrelor cu trei poziții 11.5. Construcția și principiul de funcționare a cilindrelor **„stoper„.**	1. Însușirea elementelor noi în construcția actuatorilor hidraulici liniari speciali
UC.12 Listarea actuatorilor hidraulici rotativi	**12. Actuatori hidraulici rotativi** 12.1. Noțiuni generale despre actuatori hidraulci rotativi, analizează construcția și principiul de funcționare a actuatorilor hidraulici rotativi cu pinion 12.2. Construcția și principiul de	1. Experimentarea actuatorilor hidraulici rotativi din clasa de laborator

	funcționare a actuatorilor hidraulici rotativi cu palete 12.3. Construcția și principiul de funcționare a unității roto-translație.	
UC.13 Enumerarea graifarelor hidraulice ținand cont de clasificarea lor	**13. Graifăre hidraulice** 13.1. Noțiuni generale despre graifăre hidraulice, analizează construcția și principiul de funcționare a graiferelor hidraulice cu deschidere unghiulară standard	1. Recomandarea graifarelor hidraulice ținând cont de produsele ce vor fi manipulate
	13.2. Construcția și principiul de funcționare a graiferelor hidraulice cu deschidere la 180^0 13.3. Construcția și principiul de funcționare a graiferelor hidraulice cu deschidere unghiulară și autoblocare 13.4. Construcția și principiul de funcționare a graiferelor hidraulice cu deschidere paralelă 13.5. Construcția și principiul de funcționare a graiferelor hidraulice cu două, trei și patru bacuri– actuator liniar 13.6. Construcția și principiul de funcționare a graiferelor hidraulice cu două, trei bacuri– actuator rotative	
	13.7. Construcția și principiul de funcționare a graiferelor hidraulice cu deschidere mare.	
UC.14 Specificarea elementelor de hidraulică proporțională	**14. Elemente de hidraulică proporțională** 14.1. Noțiuni generale despre echipamente de hidraulică proporțională, analizează construcția și principiul de funcționare a unui magnet proporțional 14.2. Comportarea electromagnetului lan diferite valori ale curentului de alimentare a bobinei 14.3. Acționarea unei valve de reglare a presiunii și a unei valve de reglare a debitului 14.4. Soluții constructive pentru regulatoare de presiune cu: a) reglare in amonte; b) reglare in aval.	1. Compararea constructivă și funțională a diferitor tipuri de elemente hidraulice proporționale
UC.15 Utilizarea cunoștințelor privind folosirea software FluidSIM	**15. Noțiuni generale despre modelarea și simulare schemelor electrohidraulice cu ajutorul software FluidSIM** 15.1. Destinația pachetului software	1. Studiul softului FluidSIM 2. Elaborarea schemelor hidraulice cu verificarea funcționalității lor

	FluidSIM 15.2. Elementele cheie ale interfeței pachetului software FluidSIM 15.3. Biblioteca de elemente esențiale ale pneumaticii și dispozitivelor electropneumaticii 15.4. Noțiuni generale despre proiectarea și modelarea schemelor hidraulice și electrohidraulice.	

* *Unitățile de competentă* vor fi formulate în termeni ce detaliază atribuțiile și obligațiunile statuate calificării. Fiecărei unități de competență îi va corespunde o unitate de învățare.

** *Unitățile de conținut* vor fi formulate în termeni de noțiuni, principii, fapte, teorii și practici. În descriere vor fi incluse doar cunoștințele ce sunt utilizate în mod direct în exercitarea calificării.

*** *Activități de învățare recomandate* vor solicita elevului utilizarea cunoștințelor teoretice prin prisma activităților de învățare în care să fie aplicate cunoștințele teoretice

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Nr. crt.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1.	Structura generală a unui sistem hidraulic.	Lucrare practică: descrierea principii de funcționare a unui sistem hidraulic.	Prezentare in forma scrisa	10
2.	Aparataj hidraulic pentru reglarea presiunii . Construcția, simbolizarea și principiul de funcționare.	Lucrare practică: descrierea principiului de funcționare a unui aparat hidraulic pentru reglarea presiunii.	Prezentare in forma scrisa	10
3.	Aparataj hidraulic pentru reglarea debitului lichidului. Construcția, simbolizarea și principiul de funcționare. .	Lucrare practică: descrierea principiului de funcționare a unui aparat hidraulic pentru reglarea debitului.	Prezentare in forma scrisa	10
4.	Aparataj hidraulic de distribuție. Construcția, simbolizarea și principiul de funcționare.	Lucrare practică: descrierea principiului de reglare și funcționare a unui aparat hidraulic de distribuție	Prezentare in forma scrisa	10
5.	Aparataj hidraulic pentru prepararea distribuției lichidului. Construcția, simbolizarea și principiul de funcționare.	Lucrare practică: descrierea aparatajului hidraulic pentru prepararea distribuției lichidului.	Prezentare in forma scrisa	10
6	Portofoliul	Portofoliu	Prezentare	10
	Total			**60**

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Ore
1.	Destinația, construcția, principiul de funcționare, simbolizarea, caracteristicele de bază și simbolizarea	- Analiza utilizării supapelor de presiune in sistemele hidraulice industriale.	5
		-Analiza construcției și principiul de funcționare a supapelor de evacuare rapidă.	5
		-Analiza montajului droselelor pentru reglarea	5

	echipamentelor hidraulice.	vitezelor cilindrelor hidraulice.	
		-Analiza construcției și principiul de funcționare a comenzii manuale, mecanice și electrice indirecte pentru distribuitoarele hidraulice.	5
		-Analiza, construcția și principiul de funcționare a unitatilor hidraulice cu mai multe poziții și montajul lor.	5
		-Analiza, construcția și principiul de funcționare a cilindrelor hidraulice cu forță dublă de impingere.	5
		-Analiza, construcția și principiul de funcționare a unității hidraulice de roto-translație.	5
		-Analiza, construcția și principiul de funcționare a graiferelor hidraulice cu două, trei bacuri– actuator rotativ.	5
		Analiza materialelor din care sunt fabricate ventuzele și domeniul de temperaturi pentru utilizare.	5
		Analiza acționării unei valave proporționale de reglare a presiunii și a unei valve de reglare a debitului.	5
		Proiectarea unei scheme hidraulice cu ajutorul software FluidSIM	5
		Proiectarea unei scheme electrohidraulice cu ajutorul software FluidSIM	5
	TOTAL		**60**

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 propusa 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 neviilor 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 ăi 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;
- fixare a 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 vederea corelării lor cu domeniul de specializarea 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

Axarea procesului de învățare-predare-evaluare pe competențe presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire. Evaluarea continuă va fi structurată în evaluări formative și evaluări sumative (finale), ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și de capacitatea de a remedia situațiile de problemă.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înaintea demarării acestora, cadrul didactic a informa elevii despre lucrări, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și despre condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin diverse modalități: observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activității elevului, discuția/conversația, prezentarea proiectelor individuale de activitate.

Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță; îl motivează să se implice în dobândirea competențelor profesionale.

Se recomandă pentru unitățile de conținut 1, 6, 7, 8, 9, 10.

Portofoliul reprezintă o metodă complexă de evaluare în care un rezultat al acesteia este

elaborat pe baza aplicării unui ansamblu variat de probe şi instrumente de evaluare.

Portofoliul, de regulă este realizat pe o perioadă mai îndelungată (în decursul mai multor ore). Conţinutul unui portofoliu va include: lucrări practice, studiul individual, investigaţii, referate şi proiecte, observarea sistematică la clasă, autoevaluarea elevului, chestionare de atitudini etc.

Alegerea elementelor ce formează portofoliul este realizată de către profesor (astfel încât acestea să ofere informaţii concludente privind pregătirea, evoluţia, atitudinea elevului) sau de către elev (pe considerente de performanţă, preferinţe etc.). Realizarea evaluării sub forma de portofoliu este utilă, atât pentru profesor, cât şi pentru elev sau părinţii acestuia.

Pentru a realiza o evaluare în bază de portofoliu profesorul:

– va comunica elevilor intenţia de a realiza un portofoliu, adaptând instrumentele de evaluare ce constituie *centrul de greutate* ale acestuia raportat la specificul unităţii de învăţare;

– va alege componentele ce formează portofoliul, oferind totodată şi elevului posibilitatea de a adăuga elemente pe care le consideră relevante pentru activitatea sa;

– va evalua separat fiecare element al portofoliului şi va asigura şi un sistem de criterii pe baza cărora va realiza evaluarea globală şi finală a acestuia;

– va pune urmări evoluţia elevului, particularităţile de exprimare şi de raportare a acestuia la conţinuturi;

– va integra rezultatul evaluării portofoliului în sistemul general de notare.

Se recomandă pentru unităţile de conţinut 1, 5, 6, 7.

Pentru evaluarea competenţei de a reprezenta desene tehnice se propune de a realiza examen în formă de lucrare practică (executarea unui desen).

XI. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învăţării

Pentru formarea şi dezvoltarea competenţelor în cadrul unităţii de curs **Acţionări Hidraulice Industriale**, *este* necesar să se creeze un mediu educaţional adecvat, calitativ şi productiv, centrat pe elev care va include următoarele principii de organizare a formării:

– crearea unui mediu de învăţare autentic şi relevant în vederea formării competenţelor proiectate, însuşirii de cunoştinţe, formării de deprinderi şi abilităţi personale şi profesionale;

– **sala de curs** va fi dotată cu mobilier şcolar; mese, scaune, necesare pentru executarea orelor teoretice şi practice, tablă, ecran, dulap pentru mostre, modele, machete, piese.

Lucrările practice se vor desfăşura în sala de curs specializată dotată cu instrumentele necesare pentru realizarea măsurărilor.

Instrumentele, aparatele şi materialele recomandate în realizarea lucrărilor practice sunt:

Aparate: proiector, calculator, tabla interactivă.

Instrumente şi materiale: instrumente de măsurat, piese, postere.

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
2.	Set complet echipamente pentru electro - pneumatica baza TP 201	-	1
3.	Set complet echipamente măsurări si control TP 210	-	1
4.	Set complet actuatori în pneumatică TP 220	-	1
5.	Set complet senzori în pneumatică	-	1

	TP-240		
6.	Set complet siguranță în pneumatică TP-250	-	1
7.	Software simulare scheme pneumatice, FluidSim 5 Pneumatic	1/1	12/12
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.	Indicații metodice	-	20
4.	Postere	-	12

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată resursa
1.	**I. Bartha, V. Javgureanu.** Hidraulica, **manual**, vol.1,Editura "Tehnica", Chişinău, 1998, 460p,	Biblioteca CIS
2.	**V. Javgureanu, I. Bartha.** Acționări hidraulice și pneumatice, **manual**, vol.2, Editura „Tehnica Info", Chişinău, 2002, 420p.	Biblioteca CIS
3.	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** „Acționari hidropneumatice industriale 1"„ Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator și lucrări practice. **Album**, Străşeni, 2019, 114p.	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
4.	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** „Acționari hidropneumatice industriale 1", Suport didactic pentru curs, lucrări de laborator și lucrări practice. **Album**, Străşeni, 2019, 150p.	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
5.	**V. Javgureanu.** „Acționari hidropneumatice industriale 1", Suport didactic pentru lucru individual . **Caiet de sarcini**, Străşeni, 2020, 36p.	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
6.	**V. Javgureanu.** Acționari hidraulice și pneumatice în maşini și sisteme de producție, **manual**, Editura UTM, Chişinău, 2011, 462p.	Biblioteca CIS (şi varianta electronică)
7.	**V. Javgureanu, P. Gordelenco, S. Scaticailov.** „Acționari hidropneumatice industriale 1",vol.1, Suport didactic pentru **curs, lucrări practice** și lucrări de laborator„ Străşeni, 2019, 81p.	Biblioteca CIS (variantă electronică)
8.	**V. Javgureanu, P. Gordelenco, S. Scaticailov.** „Acționari hidropneumatice industriale 1",vol.2, Suport didactic pentru **curs, lucrări practice** și lucrări de laborator, Străşeni, 2019, 80p.	Biblioteca CIS (varianta electronica)

9.	**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
10.	**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
11.	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Utilizarea senzorilor in sistemele electrohidropneumatice industriale, **Vol.1**, **suport didactic**. CIS, Străşeni, 2020, 51p.	Biblioteca CIS (varianta electronica
12.	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Elaborarea diagrame de circuit pentru sistemele pneumatice şi electropneumatice de control. **Suport didactic** pentru curs, lucrări de laborator şi lucrări practice. **Vol.1**, CIS Străşeni, 2020, 70p.	Biblioteca CIS (varianta electronica
13.	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Elaborarea diagrame de circuit pentru sistemele pneumatice şi electropneumatice de control. **Suport didactic** pentru curs, lucrări de laborator şi lucrări practice. **Vol.2**, CIS Străşeni, 2020, 72p.	Biblioteca CIS (varianta electronica
14.	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Utilizarea senzorilor in sistemele electrohidropneumatice industriale, **Vol.2**, **suport didactic**. CIS, Străşeni, 2020, 35p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).
15.	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Circuite pneumatice electropneumatice industriale. **Suport didactic** pentru curs, lucrări de laborator şi lucrări practice. **Vol.1**, CIS Străşeni, 2020, 51p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).
16.	**V. Javgureanu, P. Gordelenco.** Circuite pneumatice electropneumatice industriale. **Suport didactic** pentru curs, lucrări de laborator şi lucrări practice. **Vol.2**, CIS Străşeni, 2020, 54p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).
17.	**V, Javgureanu.** Proiectarea şi simularea sistemelor şi elementelor de automatizare electro-pneumatice industriale. Suport didactic, Străşeni, 2020, 48p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).
18.	**Banu V.** Pneumatică, **manual**. Noţiuni de bază, Bucureşti, 2013, 463p., echipament pneumatic, SMC.	Biblioteca CIS (variantă electronică)
19.	**FESTO,** Pneumatică aplicată, **manual**, nivel avansat, PN121, Bucureşti, 2003, 116p.	Biblioteca CIS (variantă electronică).
20.	**FESTO,** Siguranţa in sistemele pneumatice, **manual**, PN351, Bucureşti, 2003, 69p.	Biblioteca CIS (variantă electronică)