



Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului al Republicii Moldova
IP Colegiul Tehnic Agricol din Soroca
IP Colegiul Tehnic Agricol din Svetlîi

APROBAT:

Vasile Belev
Director al Colegiului Tehnic
Agricol din Svetlîi

"06"



APROBAT:

Constantin Nesterenco
Director al Colegiului Tehnic
Agricol din Soroca

"03"



Curriculum modular

P.01.O.011 Acționări hidraulice și pneumatice

Specialitatea

714100 Mecatronică mașini și utilaje agricole

Calificarea

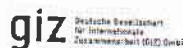
311537 Tehnician mecatronică

2019

Curriculumul a fost elaborat în cadrul proiectului „Reforma structurală în Învățământul Profesional Tehnic în Republica Moldova”, implementat de Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ), din numele Ministerului Federal pentru Cooperare Economică și Dezvoltare al Germaniei (BMZ)



Implemented by



Aprobat:

Colegiul Tehnic Agricol din Soroca:

La ședința Consiliului metodic – științific din "03" 09 2019

La ședința Catedrei din "02" 09 2019

Colegiul Tehnic Agricol din Svetlîi:

La ședința Consiliului metodic – științific din "06" 09 2019

La ședința Catedrei din "04" 09 2019

Coordonat: Centrul Metodic pentru Învățământ "06" 09 2019

Colegiul Agroindustrial din Ungheni:

Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău

Autori:

Casașan Igor, profesor discipline tehnice fundamentale și de specialitate, Centrul de excelență în transporturi;

Cerempei Valerian, dr. habilitat în științe tehnice Universitatea Agrară de Sta din Moldova, director tehnic, JM Invest Group SRL ÎCS;

Gășper Dan, director, Centrul de perfecționare în domeniul mecanizării agriculturii;

Dogotari Ala, metodist, Centrul Metodic pentru Învățământ.

Coordonator:

Osoianu Ala, metodist, Centrul Metodic pentru Învățământ

Recenzenți:

Marian Teodor, director, SRL „Basadoro Agroteh”;

Cerguța Mihail, manager, SRL „Cim Cazac”

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențele profesionale specifice modulului.....	5
IV. Administrarea modulului.....	5
V. Unitățile de învățare.....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	9
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	9
VIII. Lucrările de laborator recomandate.....	11
IX. Sugestii metodologice	13
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	14
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	14

1. Preliminarii

Modulul *Acționări hidraulice și pneumatice* face parte din componența de profil a planului de învățământ pentru specialitatea *Mecatronică mașini și utilaje agricole*, învățământ profesional tehnic. Curriculum modular *Acționări hidraulice și pneumatice* este elaborat în baza Standardului de calificare la specialitatea *Mecatronică mașini și utilaje agricole*, calificarea *tehnician mecatronică*.

Modulul *Acționări hidraulice și pneumatice* prevede formarea abilităților și competențelor, necesare viitorului specialist în *mecatronică mașini și utilaje agricole* întru cunoașterea și aplicarea acționărilor hidraulice și pneumatice la mijloacele tehnice agricole.

Modulul *Acționări hidraulice și pneumatice* se va studia în semestrul I al anului întâi de studii. Este un curs de formare a competențelor profesionale ale viitorului tehnician mecatronică. Modulul respectiv este structurat în unități de învățare și este destinat acumulării cunoștințelor funcționale și formării deprinderilor practice de a aplica în domeniu, acționări hidraulice și pneumatice, utilizate la mașini și utilaje agricole.

Scopul modulului este de a contribui la dezvoltarea competențelor profesionale privind aplicarea metodelor și tehnicilor moderne de mentenanță a acționărilor hidraulice și pneumatice, utilizate la mașini și utilaje agricole.

Totodată modulul este orientat spre formarea la elevi a competențelor-cheie și transversale, necesare viitorilor tehnicieni pentru o integrare cât mai reușită în piața muncii și o adaptare socială rapidă, respondentă la schimbările actuale și de perspectivă. Aceste competențe sunt dezvoltate pe parcursul întregii perioade de instruire a formabilului cu accent substanțial pe următorul set de rezultate ale învățării specifice pentru tehnicianul mecatronică:

- *Competența de interacțiune socială*, necesară pentru organizarea procesului de lucru în colectiv, cu accent preponderent pe aplicarea corectă în comunicare a terminologiei de specialitate, inclusiv în limba străină în funcție de solicitarea agentului economic.

- *Autonomia și responsabilitatea în condiții de muncă*, care sunt, de obicei, previzibile, vor asigura formarea la elev a unui șir de cunoștințe, deprinderi și atitudini, vor facilita realizarea cu succes a sarcinilor de lucru. O atenție sporită se va axa pe aplicarea prevederilor legale privind sănătatea și securitatea în muncă și în domeniul situațiilor de urgență, inclusiv de prevenire și stingere a incendiilor specifice atelierelor de reparație și de aplicare a normelor de protecție a mediului. Elevul va identifica metode, mijloace, elemente pentru care există soluții, remedieri, asigurând astfel îndeplinirea atribuțiilor profesionale.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Industria constructoare de mașini și utilaje agricole utilizează pe larg sisteme hidraulice și pneumatice la mijloace tehnice agricole. Acest motiv impune pe viitorii tehnicieni mecatronică să analizeze și să aplice în practică sisteme hidraulice și pneumatice, astfel urmând să se adapteze mai ușor evoluțiilor ulterioare pe piața muncii.

Modulul *Acționări hidraulice și pneumatice* asigură acumularea de cunoștințe funcționale, necesare în activitatea profesională ce țin de

- destinația, clasificarea, simbolizarea și principiul de funcționare a pompelor, motoarelor, droselelor, distribuitoarelor, supapelor de presiune, acumulatelelor, filtrelor, rezervoarelor, conductelor hidraulice;
- circuitele hidraulice ale mașinilor agricole;
- destinația, clasificarea și principiul de funcționare a compresoarelor, reglatoarelor de debit și presiune;
- destinația și principiul de funcționare a stației de compresoare;
- circuitele pneumatice ale mașinilor agricole.

Totodată, asigură formarea abilităților practice la elevi privind:

- punerea în funcțiune a pompelor, motoarelor, droselelor, distribuitoarelor, supapelor de presiune, acumulatelelor, filtrelor, rezervoarelor, conductelor hidraulice, compresoarelor, reglatoarelor de debit și presiune, a stației de compresoare;
- circuitele hidraulice și pneumatice ale mașinilor agricole
- tratarea aerului comprimat;
- selectarea corectă a unei surse de aer comprimat.

III. Competențe profesionale specifice modulului

Conținuturile modulului *Acționări hidraulice și pneumatice* se bazează pe sarcinile principale în activitatea profesională a tehnicianului mecatronică ce derivă din Standardul de calificare profesională, astfel asigurând dezvoltarea următoarelor competențe profesionale specifice:

CPS 1. Punerea în funcțiune a mașinilor și utilajelor agricole;

CPS 2. Efectuarea activităților de mentenanță preventivă a mijloacelor tehnice agricole;

CPS 3. Efectuarea mentenanței corective a mijloacelor tehnice agricole.

Competențele profesionale nominalizate se vor dobândi de către elevi prin acumularea pe parcursul studiilor conținuturilor modulului a următoarelor competențe specifice modulului, structurate pe unități de conținut ale modulului:

UC 1. Verificarea stării tehnice a sistemelor hidropneumatice la mașinile și utilajele agricole;

UC 2. Organizarea activităților pentru restabilirea funcționalității a sistemelor hidropneumatice folosite la mașinile și utilajele agricole;

UC 3. Realizarea măsurilor de restabilire a funcționalității a sistemelor hidropneumatice folosite la mașinile și utilajele agricole;

UC 4. Asamblarea, setarea și punerea în funcțiune a sistemelor hidropneumatice folosite la mașinile și utilajele agricole

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Modalități de evaluare	Număr de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/Seminar			
1	150	45	45	60	Examen	5

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Conținuturi	Abilități
1. Circuite hidraulice și pneumatice ale mașinilor și utilajelor agricole		
UC 1. Verificarea stării tehnice a sistemelor hidropneumatice la mașinile și utilajele agricole	1.1 Sisteme hidraulice și pneumatice 1.2 Elemente de circuit 1.3 Scheme hidraulice 1.4 Scheme pneumatice 1.5 Metode de măsurare 1.6 Reguli de utilizare corectă a sistemelor hidraulice și pneumatice	A.1 Recepționarea și documentarea informației de la client A.2 Selectarea metodelor și instrumentelor de măsurare A.3 Diagnosticarea sistemelor hidraulice și pneumatice A.4 Compararea rezultatelor obținute cu valorile de referință A.5 Aprecierea stării tehnice a sistemelor hidraulice și pneumatice A.6 Elaborarea listei defectelor A.7 Evitarea pericolelor provenite în timpul funcționării sistemelor hidraulice și pneumatice
2. Activități organizatorice de restabilire a funcționalității componentelor sistemelor hidraulice și pneumatice		
UC 2. Organizarea activităților pentru restabilirea funcționalității a sistemelor hidropneumatice folosite la mașinile și utilajele agricole	2.1 Plan de măsuri pentru înlăturarea defectelor 2.2 Lista pieselor de schimb 2.3 Caiet de sarcini	A.8 Elaborarea planului de măsuri pentru înlăturarea defectelor A.9 Identificarea necesarului de piese de schimb A.10 Completarea caietului de sarcini
3. Măsuri realizate pentru restabilirea funcționalității a componentelor din sistemelor hidraulice și pneumatice		
UC 3. Realizarea măsurilor de restabilire a funcționalității a sistemelor hidropneumatice folosite la mașinile și utilajele agricole	3.1 Pompe hidraulice 3.2 Motoare hidraulice și pneumatice 3.3 Aparatura de distribuție comandă și control 3.4 Convertoare hidraulice 3.5 Compresoare 3.6 Tratarea aerului comprimat	A.11 Dezasamblarea pompei hidraulice A.12 Asamblarea și testarea pompei hidraulice A.13 Dezasamblarea motoarelor hidraulice și pneumatice A.14 Asamblarea și testarea motoarelor hidraulice și pneumatice A.15 Dezasamblarea distribuitorilor hidraulice și pneumatice A.16 Asamblarea și testarea

		distribuitoarelor hidraulice și pneumatice A.17Testarea manometrului mecanic A.18Testarea manometrului electronic A.19Testarea piezometrului A.20Dezasamblarea supapelor cu comandă electromagnetică A.21Asamblarea și testarea unei supape cu comandă electromagnetică A.22 Dezasamblarea acumulatorului hidraulic A.23 Asamblarea și testarea acumulatorului hidraulic A.24Dezasamblarea amplificatorului electrohidraulic cu bobină mobilă A.25Asamblarea amplificatorului electrohidraulic cu bobină mobilă A.26Dezasamblarea amplificatorului electrohidraulic cu motor de cuplu A.27Asamblarea amplificatorului electrohidraulic cu motor de cuplu A.28Dezasamblarea unui amplificator electrohidraulic cu electromagnet proporțional A.29Asamblarea amplificatorului electrohidraulic cu electromagnet proporțional A.30Dezasamblarea acumulatorului hidraulic A.31Asamblarea și testarea acumulatorului hidraulic A.32Dezasamblarea amplificatorului electrohidraulic cu bobină mobilă A.33Asamblarea amplificatorului electrohidraulic cu bobină mobilă A.34Dezasamblarea amplificatorului electrohidraulic cu motor de cuplu A.35Asamblarea amplificatorului electrohidraulic cu motor de cuplu A.36Dezasamblarea unui amplificator
--	--	--

		electrohidraulic cu electromagnet proporțional A.37 Asamblarea amplificatorului electrohidraulic cu electromagnet proporțional A.38 Dezasamblarea convertizorului hidraulic simplu A.39 Asamblarea și testarea convertizorului hidraulic simplu A.40 Dezasamblarea convertizorului hidraulic cu reactoare A.41 Asamblarea și testarea convertizorului hidraulic cu reactoare A.42 Dezasamblarea compresorului A.43 Asamblarea și testarea compresorului A.44 Dezasamblarea regulatorului de presiune A.45 Asamblarea și testarea regulatorului de presiune A.46 Dezasamblarea regulatorului de debit A.47 Asamblarea și testarea regulatorului de debit A.48 Dezasamblarea distribuitorului pneumatic A.49 Asamblarea și testarea distribuitorului pneumatic
4. Sisteme hidraulice și pneumatice asamblate și setate pentru predarea beneficiarului		
UC 4. Asamblarea, setarea și punerea în funcțiune a sistemelor hidropneumatice folosite la mașinile și utilajele agricole	4.1 Descrierea tehnică, principiul de funcționare a principalelor tipuri de sisteme hidropneumatice 4.2 Cerințe, modalități de ajustare, punere în funcțiune a sistemelor hidropneumatice 4.3 Cerințe tehnice la exploatarea și diagnosticarea acționărilor hidropneumatice 4.4 Metode de diagnosticare și verificare a funcționalității sistemului hidropneumatic	A.50 A49. Conectarea elementelor într-un sistem hidraulic A.51 Conectarea elementelor într-un sistem pneumatic A.52 Ajustarea și punerea în funcțiune a sistemului hidraulic A.53 Ajustarea și punerea în funcțiune a sistemului pneumatic A.54 Diagnosticarea unui sistem hidraulic A.55 Diagnosticarea unui sistem pneumatic A.56 Monitorizarea procesului de

	4.5 Echipamente și dispozitive de diagnosticare	Înlăturare a abaterilor depistate în sistemul hidraulic și pneumatic al mijloacelor tehnice agricole
--	---	--

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr.	Unități de învățare	Numărul de ore			Studiu individual	Ore de contact direct după locul de instruire			
		Total	Contact direct			I/I		I/A	
			IT	IP		IT	IP	IT	IP
1.	Circuite hidraulice și pneumatice ale mașinilor și utilajelor agricole	35	10	10	15	10			10
2.	Activități organizatorice de restabilire a funcționalității componentelor sistemelor hidraulice și pneumatice	15	5	5	5	5			5
3.	Măsuri realizate pentru restabilirea funcționalității a componentelor din sistemelor hidraulice și pneumatice	70	20	20	30	20			20
4.	Sisteme hidraulice și pneumatice asamblate și setate pentru predarea beneficiarului	30	10	10	10	10			10
	Total	150	45	45	60	45			45

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalitate de evaluare	*Termen de realizare
I. Circuite hidraulice și pneumatice ale mașinilor și utilajelor agricole			
1.1 Circuite hidraulice ale mașinilor și utilajelor agricole	Scheme hidraulice	Prezentarea schemelor	
1.2 Circuite pneumatice ale mașinilor și utilajelor agricole	Scheme pneumatice	Prezentarea schemelor	
1.3 Diagnosticarea sistemelor hidraulice și pneumatice	Proiect de grup	Prezentarea proiectului	

II. Activități organizatorice de restabilire a funcționalității componentelor sistemelor hidraulice și pneumatice			
2.1 Plan de măsuri pentru înlăturarea defectelor	Caiet de sarcini	Prezentarea caietului de sarcini	
III. Măsuri realizate pentru restabilirea funcționalității a componentelor din sistemelor hidraulice și pneumatice			
3.1 Caracteristica tehnică (parametrii) pompelor la mijloace tehnice agricole	Fișa completată cu parametrii tehnici	Prezentarea fișei	
3.2 Caracteristica tehnică (parametrii) motoarelor hidraulice la mijloace tehnice agricole	Fișa completată cu parametrii tehnici	Prezentarea fișei	
3.3 Caracteristica parametrilor tehnici ai elementelor de distribuție din sistemul hidraulic	Fișa completată cu parametrii tehnici	Prezentarea fișei	
3.4 Caracteristica parametrilor tehnici ai elementelor de reglare din sistemul hidraulic	Fișa completată cu parametrii tehnici	Prezentarea fișei	
3.5 Aparată de comandă și control (elemente de reglare, supape, aparate de măsurat presiunea) utilizate la mașini și utilaje agricole	Fișa completată cu parametrii tehnici	Prezentarea fișei	
3.6 Caracteristica parametrilor tehnici ai acumulatorilor	Fișa completată cu parametrii tehnici	Prezentarea fișei	
3.7 Caracteristica parametrilor tehnici ai amplificatoarelor	Fișa completată cu parametrii tehnici	Prezentarea fișei	
3.8 Cuplaje hidraulice. Descriere și destinație	Tabel completat	Prezentarea tabelului	
3.9 Convertizoare hidraulice simple și cu reactoare. Asemănări și deosebiri	Diagrama Wenn	Completarea Diagramei Wenn	
3.10 Compresoare utilizate la mașini și utilaje agricole;	Fișa completată cu parametrii tehnici ai compresorului	Prezentarea fișei	

3.11 Dispozitive pentru uscarea, lubrifierea aerului comprimat la mașini și utilaje agricole	Tabel completat	Prezentarea tabelului	
IV. Sisteme hidraulice și pneumatice asamblate și setate pentru predarea beneficiarului			
4.1 Reprezentarea grafică a schemei funcționale a sistemului hidraulic	Reprezentare grafică	Prezentarea	
4.2 Reprezentarea grafică a schemei funcționale a sistemului pneumatic	Reprezentare grafică	Prezentarea	
4.3 Echipamente și dispozitive moderne de diagnosticare a sistemelor hidropneumatice	Diagrama Wenn	Prezentarea diagramei	

*Notă: Termenul de realizare conform rutei de parcurgere a componentelor planului de învățământ

VIII. Lucrări practice/ de laborator recomandate

1. Selectarea mărcilor de ulei (de motor, hidraulice, de transmisie) necesare unui mijloc tehnic agricol
2. Verificarea ermeticității sistemului hidraulic
3. Măsurarea presiunii, debitului în sistemul hidraulic
4. Identificarea defectelor elementelor din sistemul hidraulic
5. Ajustarea presiunii și a debitului în sistemul hidraulic
6. Diagnosticarea elementelor din sistemul hidraulic
7. Ajustarea și punerea în funcțiune a sursei de aer comprimat
8. Ajustarea presiunii și a debitului în sistemul pneumatic
9. Verificarea elementelor din unitatea de tratare a aerului comprimat
10. Diagnosticarea elementelor din sistemul pneumatic
11. Dezasamblarea, asamblarea elementelor din sistemul hidraulic
12. Dezasamblarea, asamblarea elementelor din sistemul pneumatic
13. Testarea aparatajului de măsurat presiunea în sistemul hidraulic
14. Testarea aparatajului de măsurat presiunea în sistemul pneumatic
15. Testarea aparatajului de măsurat debitul în sistemul hidraulic
16. Testarea aparatajului de măsurat debitul în sistemul pneumatic

IX. Sugestii metodologice

Pornind de la faptul că abordarea modulară asigură formarea competențelor specifice modulului și a competențelor profesionale pentru locul de muncă, tehnologiile metodologice se vor axa pe formarea abilităților prin rezolvarea sarcinilor practice concrete. Conținuturile teoretice, fiind după numărul de ore relativ puține, vor fi integrate pe parcurs, în funcție de sarcinile practice. Elevul va analiza documente normative din domeniu, va studia conținuturi teoretice în funcție de sarcinile practice necesare de realizat. Elevul va aplica în practică cunoștințe factice.

Modulul *Acționări hidraulice și pneumatice* are drept scop formarea și dezvoltarea competențelor profesionale ale elevilor din învățământul profesional tehnic postsecundar. Se propune utilizarea metodelor de predare-învățare activ-participative, printre avantajele cărora pot fi enumerate următoarele:

- sunt centrate pe activitate elevului;
- pun accent pe dezvoltarea gândirii logice, formarea aptitudinilor și a deprinderilor practice;
- încurajează participarea elevilor, inițiativa, implicarea și creativitatea;
- determină un parteneriat profesor-elev prin realizarea unei comunicări multidirecționale.

Se recomandă orientarea către metode bazate pe rezolvarea unor sarcini de lucru, utilizându-se cu precădere rezolvarea unei game cât mai variate de aplicații practice și punându-se accent pe realizarea cu exactitate și la timp a cerințelor sarcinilor de lucru. Realizarea proiectelor în cadrul activităților practice va urmări dezvoltarea abilităților de lucru în echipă.

Se vor alege cele mai potrivite metode didactice: descoperirea, discuția în grup, dezbateră, studiul de caz, observația individuală.

În procesul studierii modulului *Acționări hidraulice și pneumatice* cadrul didactic va folosi tehnologii de predare - învățare - evaluare, ce țin de formarea și exersarea abilităților practice în laborator/la întreprindere. Profesorul poate alege și aplica acele metode și tehnologii, forme și metode de organizare a activității elevilor, în așa fel, ca să asigure o ofertă de instruire diferențiată și flexibilă, care sunt adecvate specialității, experienței de lucru, capacităților individuale ale elevilor, care asigură randament la formarea competențelor preconizate.

În abordarea pragmatică a organizării lecției orientate spre acțiune sunt următoarele puncte de reper:

- situațiile ce prezintă importanță pentru exercitarea atribuțiilor de funcție (învățarea pentru acțiune) reprezintă puncte de referință didactice;
- punctul de reper al învățării îl reprezintă activitățile care sunt, după posibilități, efectuate de sine stătător;
- activitățile urmează a fi planificate, realizate, verificate, în caz de necesitate corectate, și, în final, evaluate de sine stătător de către elev;
- activitățile urmează să stimuleze înțelegerea complexă a realității profesionale, incluzând aspecte tehnice, de securitate, economice, ecologice și sociale.

Lecția orientată spre acțiune reprezintă un concept didactic, care îmbină structurile sistematice profesionale și de acțiune. Ea se realizează prin diverse metode de predare.

Specificul modulului *Acționări hidraulice și pneumatice* impune metode didactice interactive, recomandând mai ales învățarea prin metode practice/activități de laborator, proiecte, testări practice. Deoarece conținuturile modulului au un caracter aplicativ, pentru înlesnirea însușirii lor, se recomandă utilizarea formelor și metodelor interactive: instruirea problematizată, demonstrarea, compararea, exercițiul, studiul de caz, experimentul ghidat, metoda celor 4 pași, metoda proiectelor, jocul de rol, precum și lucrul ghidat în grup, modelul acțiunii complete, care constituie baza concepției de sarcini de instruire orientate spre acțiune. Ele formează la elevi abilități acțional - practice.

În activitățile individuale, accentul se va pune pe studiere, analiza și sistematizare a materialului teoretic și practic în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru individual. Acestea vor fi prezentate în formă sarcini specifice cumulate în portofoliu.

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).

Pentru evaluarea formativă/continuă a cunoștințelor în cadrul orelor de prelegeri se recomandă aplicarea chestionării orale sau scrise. Ca instrument de evaluare scrisă se recomandă aplicarea fișelor de lucru, testelor.

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.

Evaluarea formativă/continuă a abilităților și aptitudinilor se va realiza în cadrul lucrărilor practice și portofoliului format din produse elaborate în cadrul studiului individual.

Evaluarea abilităților și aptitudinilor în cadrul lucrărilor practice se va realiza și prin aplicarea observării directe pe parcursul procesului. Ca instrument de evaluare se recomandă a utiliza fișa de evaluare pentru fiecare elev. Cadrul didactic va aprecia activitatea elevului pe fișă conform criteriilor de evaluare.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările propriu-zise, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Evaluarea sumativă se va realiza la finele modulului în baza simulării de situații problemă vizând solicitarea pentru prestarea unui serviciu de mentenanță a mijlocului tehnic, care solicită elevului demonstrarea competențelor profesionale specifice modulului. Cadrele didactice vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoștințe și abilități. În acest scop vor fi clar stabiliți indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev.

Evaluarea sumativă și finală se recomandă a fi desfășurată, în baza situațiilor de problemă de la viitoarele locuri de muncă, prezentarea portofoliului, cât și realizarea unei sarcini practice sau simularea unei acțiuni specifice locului de muncă.

La evaluarea sarcinilor practice bazate pe situații reale se va ține cont de înțelegerea problemei, documentarea în vederea identificării informațiilor necesare în rezolvarea sarcinii, alegerea algoritmului de rezolvare, prezentarea și analiza rezultatelor obținute.

La evaluarea rezultatelor învățării, în baza sarcinilor de lucru acordate, elevii:

- verifică și repară sistemele hidraulice de dirijare și reglare;
- descriu erorile și le documentează;
- achiziționează informații privind sistemele hidraulice și înlăturarea erorilor;

- analizează și ilustrează relațiile funcționale și principiile de acțiune ale sistemelor cu ajutorul schemelor electrice bloc, schemelor de conexiune și diagramelor, precum și a calculelor efectuate;
- dezvoltă strategii de depistare a erorilor și utilizează sisteme de testare, măsurare și diagnosticare potrivite
- elaborează procese-verbale ale măsurărilor, le evaluează și determină erorile;
- planifică realizarea măsurilor de reparație potrivite, utilizând registrul electronic al pieselor de schimb;
- elaborează și implementează planurile de lucru respective;
- verifică și documentează rezultatele lucrului și le prezintă.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Pentru realizarea, formarea și dezvoltarea competențelor în cadrul modului *Acționări hidraulice și pneumatice*, este necesar să se creeze un mediu educațional autentic, relevant și productiv, centrat pe elev care necesită laborator, set de acte normative, standarde.

Orele teoretice și practice se vor desfășura în cabinet sau laborator, dotat cu mobilier relevant (respectând normele ergonomice), cu modele de mecanisme hidraulice și pneumatice, standuri de simulare a circuitelor hidraulice și pneumatice, echipamente, computer și proiector, alte materiale necesare conform fișelor tehnologice și actelor normative în vigoare.

La lecțiile practice este necesar ca unitatea economică, la care se vor desfășura lecțiile practice să fie dotată cu utilaje moderne pentru a face față cerințelor actuale în domeniu.

Materiale didactice recomandate: fișe instructive, ghiduri de performanță, standarde și reglementări tehnice, manuale, curs de prelegeri elaborat de către cadrul didactic etc.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/accesată/procurată resursa
1.	Puscuta, Manea Chiriac. Actionari hidraulice în mecatronică. Auxiliar curricular clasa a XII-a. Liceul tehnologic. România.	Internet
2.	Nedelcu, Otilia. Bazele hidraulicii.	Bibliotecă
3.	Ioan I. Puscas, Radu I. Luncan. Actionari pneumatice in mecatronică. Manual pentru clasa a XII-a. România.	Internet
4.	Avram Mihai. Acționări hidraulice și pneumatice. Echipamente și sisteme clasice și mecatronice. București: Editura Universală, 2005.	Bibliotecă
5.	I. Seteanu. Hidraulica și mașini hidraulice București: Institutul Politehnic, 2007.	Bibliotecă
6.	Chiriță, C., Javgureanu, V., Stoicev, P., Chișinău: Editura Tehnică UTM, 2008. ISBN 978-9975-45-095-9	Bibliotecă
7.	Bartha, Iosif, Javgureanu, Vasile. Hidraulica. Chișinău:	Bibliotecă

	Editura Tehnică UTM, 1998. ISBN 9975 – 910 –12 –2	
8.	Studierea și experimentarea aparatajului hidraulic pentru reglare și control : Îndrumări metodice pentru lucrări de laborator la acționări hidraulice., Chișinău: Editura Tehnică UTM, 2010.	Biblioteca
9.	Hidrodinamica: indicație metodică pentru efectuarea lucrărilor de laborator la hidraulică , Chișinău: Editura Tehnică UTM, 2013	Biblioteca
10.	C. Chiriță, V. Javguceanu, P. Stoicev. Acționări hidraulice și pneumatice în mașini și sisteme de producție Chișinău: Editura Tehnică UTM, 2008. ISBN 978-9975-45-095-9	Biblioteca
11.	Acționări pneumatice în mecatronică. Manual pentru liceu. București. 2004	Biblioteca
12.	Simion Popescu Acționări hidraulice și pneumatice. Manual. București: 2014.	Biblioteca