



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" 09



APROBAT:

Constantin Nesterenco
Director al Colegiului Tehnic
Agricol din Soroca

"03" 09



Curriculum modular

P.01.O.010 Bazele proiectării sistemelor mecanice

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

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Aprobat:

Colegiul Tehnic Agricol din Soroca:

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

proces verbal nr. 1 la ședința catedrei

La ședința Catedrei din "02" 09 2019

șef catedră Yumani Maria, proces verbal nr. 1

Colegiul Tehnic Agricol din Svetlîi:

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

proces verbal nr. 1

La ședința Catedrei din "04" 09 2019

discipline tehnice și agronomice, șef catedră Cereas Svetlana

Coordonat: Centrul Metodic pentru Învățământ "06" 09 2019

Colegiul Agroindustrial din Ungheni:

Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău

Autori:

Guțu Victor, profesor discipline tehnice fundamentale și de specialitate, IP Colegiul Tehnic Agricol din Svetlîi;

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

Bacarji Eduard, inginer șef, SC Agrogled SRL;

Pasat Igor, doctor științe tehnice, director adjunct, Institutul de Tehnica Agricolă „Mecagro”;

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.....	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	9
VIII. Lucrările de laborator 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.....	14

I. Preliminarii

Curriculumul modular *Bazele proiectării sistemelor mecanice* prevede pregătirea de profil a viitorului specialist la specialitatea *Mecatronică mașini și utilaje agricole*, calificarea tehnician mecatronică, învățământ profesional tehnic.

Curriculum *Bazele proiectării sistemelor mecanice* prevede studierea: desenului tehnic, inclusiv cu aplicarea graficii computerizate, a proceselor, procedeele de proiectare a obiectelor, pieselor metalice, a studiului structurii și proprietăților acestora, a tehnologiilor de prelucrare și metodelor de obținere a articolelor finite, utilizate în construcția de mașini și a regimurilor de funcționare a acestora.

Modulul se înscrie în contextul pregătirii și formării competențelor profesionale ale tehnicianului mecatronică, este parte componentă a componentei de profil a planului de învățământ la specialitatea menționată și este elaborat în corespundere cu Standardul de calificare profesională, racordat la cerințele pieței muncii.

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 substantial 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, care 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

Modulul *Bazele proiectării sistemelor mecanice* asigură formarea și dezvoltarea competențelor specifice specialității *Mecatronică mașini și utilaje agricole* din perspectiva centrării pe formarea și dezvoltarea competențelor profesionale în scopul încadrării eficiente pe piața muncii, corespunzător nivelului de calificare. Scopul modulului este de a forma la elevi deprinderi practice de:elaborare a desenelor pieselor de mașini și utilaje agricole, iclusiv și cu utilizarea calculatorului ca instrument pentru realizarea desenelor tehnice, cu aplicarea în diverse contexte ale specialității *Mecatronică mașini și utilaje agricole*, însușire a proceselor și procedeele de obținere a materialelor metalice utilizate în construcția de mașini și utilaje agricole, metodelor și procedeele de prelucrare a acestora, cunoașterea structurii diferitor piese, părți componente ale mașinilor și utilajelor agricole și asigurarea regimelor defuncționare ale acestora.

Competențele formate și dezvoltate în cadrul acestui modul vor servi la studiul ulterior al modulelor de profil, fiind absolut necesare și în procesul de realizare a activităților legate de asamblarea, dezasamblarea și mentenanța mașinilor și utilajelor agricole.

III. Competențe profesionale specifice modulului

Competențele profesionale specifice modulului reprezintă un sistem de cunoștințe, abilități și atitudini, care, prin valorificarea lor, contribuie la realizarea sarcinilor stabilite în contextul activității profesionale. Competențele profesionale ale viitorului tehnician mecatronică evidențiază capacitatea de a integra cunoștințele teoretice și deprinderile practice în realizarea activității profesionale și a obține performanțe descrise în calificarea profesională.

Competența profesională de bază, reflectată în Standardul de calificare profesională a tehnicianului mecatronică, formarea căreia va fi asigurată în cadrul modulului *Bazele proiectării sistemelor mecanice* este:

CPS2. Asamblarea mașinilor și utilajelor agricole.

În scopul realizării unui proces coerent de formare a competenței menționate, conținutul modulului este structurat pe unități de competențe specifice modulului:

UC 1. Desenarea pieselor de mașini și utilaje agricole, inclusiv cu utilizarea calculatorului;

UC 2. Utilizarea pieselor obținute prin turnare, deformare plastică, aşchiere;

UC 3. Efectuarea calculelor la rezistență a materialelor pentru elementele mașinilor și utilajelor agricole;

UC 4. Efectuarea măsurărilor parametrilor tehnici, inclusiv celor dimensionali ai mașinilor și utilajelor agricole.

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Teorie	Practică			
2	240	60	60	120	Examen	8

V. Unități de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Desen tehnic		
UC1. Desenarea pieselor de mașini și utilaje agricole, inclusiv cu utilizarea calculatorului Reprezentarea obiectelor în proiecție ortogonală Determinarea limitelor desenului Vizualizarea și afișarea desenelor Stabilirea metodei de selectare a obiectelor Desenarea elipselor izometrice	1.1 Desen tehnic: noțiuni de bază 1.2 Reprezentarea pieselor în proiecție ortogonală 1.3 Reguli de prezentare a obiectelor în vederi, secțiuni, rupturi 1.4 Desen tehnic asistat de calculator: prezentarea generală a programului Auto CAD 1.5 Mediul de desenare 1.6 Metode de introducere a datelor 1.7 Comenzi pentru desenarea entităților de bază 1.8 Adnotări în formă de text 1.9 Comenzi pentru selectarea obiectelor, vizualizarea, afișarea și imprimarea desenelor	A1 Prezentarea secțiunii, rupturii unei piese A2 Lansarea în execuție a programului Auto CAD A3 Identificarea elementelor interfeței Auto CAD A4 Indicarea coordonatelor curente A5 Activarea sau dezactivarea modurilor: Model SNAP; GRID; ORTHO; POLAR; OTRACK; LWT; Butonul Model A6 Crearea straturilor layerilor și proprietățile acestora A7 Aplicarea modului OSNAP la modul global A8 Aplicarea comenzilor de desenare a entităților de diferite tipuri A9 Hașurarea suprafețelor

	1.10 Comenzi pentru modificarea reprezentărilor grafice 1.11 Comenzi pentru cotarea desenelor 1.12 Comenzi pentru desenarea reprezentărilor axonometrice	A10 Inscricționarea prin intermediul comenzii Single Line, TEXT (DTEXT) A11 Inscricționarea prin intermediul comenzii Multiline TEXT A12 Activarea-dezactivarea, modificarea setului de selecție A13 Ștergerea reprezentărilor grafice A14 Prolungirea, alungirea și scurtarea reprezentărilor grafice A15 Divizarea, descompunerea și modificarea scării reprezentărilor grafice A16 Rearanjarea reprezentărilor grafice A17 Rotunjirea și teșirea colțurilor reprezentărilor grafice A18 Stabilirea și fixarea stilului de cotare A19 Cotarea desenului în corespundere cu modul selectat de cotare A20 Redactarea cotelor A21 Crearea rețelelor izometrice A22 Aplicarea modului ORTHO pentru reprezentări axonometrice A23 Hașurarea reprezentărilor grafice izometrice A24 Cotarea reprezentărilor grafice izometrice A25 Interpretarea desenelor tehnice.
2. Studiul și tehnologia materialelor		

UC 2. Utilizarea pieselor obținute prin turnare, deformare plastică, aşchiere - Specificarea materialelor utilizate în construcția de mașini, utilaje agricole și la fabricarea sculelor - Analizarea proprietăților metalelor și aliajelor - Specificarea fazelor tehnologice la prelucrarea prin aşchiere	2.1 Producerea metalelor feroase 2.2 Metale și aliaje. Diagrama de stare a aliajului 2.3 Materiale nemetalice 2.4 Mase plastice, cauciucuri, material laminate. Deformări și schimbări structurale 2.5 Tehnologia turnării materialelor metalice 2.6 Prelucrarea materialelor metalice prin deformare plastic 2.7 Tehnologii de îmbinare și tăiere cu energii locale 2.8 Prelucrarea metalelor prin aşchiere și fără aşchiere 2.9 Sudarea. Metode, echipamente, materiale de sudare. Reducerea factorilor nocivi la sudare.	A26 Citirea marcajelor fontei utilizate în producerea utilajului agricol A27 Citirea marcajelor oțelului pentru mașini, utilaje și scule A28 Identificarea tipurilor de coroziune A29 Aplicarea metodelor de protecție împotriva coroziunii A30 Identificarea îmbinărilor și cusăturilor sudate A31 Identificarea echipamentului și accesoriilor pentru sudarea cu arc A32 Gestionarea procesului de sudare cu arc electric A33 Respectarea regulilor de securitate a muncii și de exploatare a echipamentului pentru sudare, a generatoarelor de acetilenă, buteliilor A34 Demonstrarea părților și unghiurilor cuțitelor aşchietoare A35 Reprezentarea forței de tăiere A36 Executarea frezării. A37 Aplicarea instrucțiunii privind securitatea și sănătatea în muncă A38 Aplicarea regulilelor privind protecția mediului valabile pentru agentul economic.
3. Bazele calculului la rezistență a materialelor		
UC 3.Efectuarea calculelor la rezistență a materialelor pentru elementele mașinilor și utilajelor agricole. - Clasificarea incovoierilor - Calculul de verificare a rezistenței barelor rotunde, brute și netede - Calculul zvelteței limită și forței critice la flombaj pentru o bară de formă circulară	3.1 Rezistența materialelor. 3.2 Condiții de rezistență, rigiditate și stabilitate. 3.3 Întindere și compresiune. 3.4 Caracteristicile mecanice și încercarea materialelor. 3.5 Forfecarea, răsucirea barelor drepte cu secțiune circulară. 3.6 Stabilitatea echilibrului elastic. Flombajul.	A39 Identificarea criteriilor și condițiilor de rezistență A40 Aplicarea corectă a metodei secțiunilor la depistarea eforturilor interioare și stabilirea caracterului deformației A41 Identificarea zonelor diagramei σ-ϵ și caracteristica punctelor A42 Identificarea stării de forfecare și relațiile dintresarcinile aplicate, tensiunile tangențiale și deformații A43 Verificarea asamblărilor cu pene, nituri, buloane A44 Trasarea diagramei eforturilor interioare la încovoierea simplă A45 Identificarea condițiilor de trecere a unei piese din stare de echilibru stabil în cea de echilibru instabil
4. Interschimbabilitate, standardizare și măsurări tehnice		
UC 4. Efectuarea măsurărilor	4.1 Bazele standardizării. Scopul și principiile standardizării.	A46 Respectarea cerințelor de exploatare, mentenanță și reparare a

parametrilor tehnici, inclusiv celor dimensionali ai mașinilor și utilajelor agricole - Aplicarea standardelor la exploatarea și mentenanța mașinilor și utilajelor agricole	4.1.1 Standardizarea națională. Tipuri de standarde utilizate în domeniul mașinilor și utilajelor agricole 4.1.2 Standardizarea internațională rolul în dezvoltarea tehnico-științifică și de comerț între state. 4.2 Interschimbabilitate, principii în mentenanța și reparația pieselor de mașini. 4.2.1 Cerințe de exploatare și reparare a tehnicii agricole. 4.2.2 Sistemul de toleranțe și Ajustaje. Precizia. Trepte de precizie. Abateri fundamentale. Cîmpurile de toleranță. 4.2.3 Sisteme de toleranțe și ajustaje pentru îmbinările conice, cu rulmenți, prin pene. 4.3 Măsurări tehnice 4.3.1 Mijloace de măsură. Calibre. Mijloace universale de măsură și control 4.3.2 Erori de măsurare. Metode de reducere a erorilor de măsurare.	tehnicii agricole A47 Reprezentarea grafică a dimensiunilor normale, reale, de limită, abaterilor superioare, inferioare, câmpurilor de toleranță A48 Aplicarea treptelor de precizie, abaterilor fundamentale, câmpurilor de toleranță, sistemului de toleranțe și ajustaje pentru suprafețele cilindrice netede A49 Aplicarea mijloacelor de măsură și control, aprecierea corectă a erorilor de măsurare A50 Alegerea mijloacelor de măsură și control după gradul de precizie A51 Aplicarea instrumentelor de măsurat pentru determinarea și verificarea lungimilor, unghiurilor, folosind șublere, micrometre etc. A52 Verificarea respectării toleranțelor și ajustajului
--	--	---

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.	Desen tehnic	75	15	30	30	15			30
2.	Studiul și tehnologia materialelor	55	15	10	30	15			10
3.	Bazele calculului la rezistență a materialelor	55	15	10	30	15			10
4.	Interschimbabilitate, standardizare și măsurări tehnice	55	15	10	30	15			10
	Total	240	60	60	120	60			60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Nr. crt	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termen de realizare*
I. Desen tehnic				
1.1	Lansarea în execuție a aplicației Auto CAD. Salvarea lucrării, numărul lucrării, numele, prenumele	Lucrare executată	Prezentarea lucrării	*
1.2	Stabilirea formatului de coală, format A3, A1	Format stabilit	Verificarea dimensiunilor formatelor de coală	*
1.3	Crearea și definirea layerilor, stabilirea modului OSNAP	Layer creat, modul global OSNAP stabilit	Verificarea parametrilor starturilor	*
1.4	Desenarea chenarului, inscripția principală, vederile atelierului și modelului, hașurarea	Chenar, inscripție principală și vederi desenate	Verificarea dimensiunilor	*
1.5	Crearea stilului de text conform înălțimii standard. Completarea inscripțiilor principale și notărilor pe desen	Înscrierea principală completată cu text	Verificarea stilului de text	*
1.6	Vizualizarea desenului prin comenzile PAN, ZOOM, VIEW. Modul VIEWRES	Desen vizualizat	Verificarea modului de vizualizare	*
1.7	Modificarea vederilor principale. Ștergerea, prelungirea, alungirea și scurtarea. Scalarea, descompunerea, rearanjarea, multiplicarea, divizarea, rotunjirea și teșirea colțurilor	Planul atelierului, vederile, secțiunile modificate	Verificarea planului, vederilor, secțiunilor modificate	*
1.8	Fixarea stilului de cotare. Cotarea atelierului, vederi, secțiuni	Planul atelierului, vederi, secțiuni cotate	Evaluarea lucrării	*
1.9	Crearea rețelelor SNAP și GRID izometrice. Utilizarea modului ORTHO. Desenarea, hașurarea în izometrie	Modulul izometric desenat și cotat	Verificarea modulului și cotarea acestuia	*
II. Studiul și tehnologia materialelor				
2.1	Bazele producerii fontei și oțelului	Hartă conceptuală	Prezentarea hărții	*
2.2	Proprietățile metalelor și aliajelor	Tabel completat	Prezentarea tabelului	*
2.3	Metale și aliaje neferoase	Fișă de lucru	Prezentarea fișei	
2.4	Utilizarea materialelor din mase plastice, cauciuc și composite la construcția mașinilor și utilajelor agricole și recondiționarea organelor de mașini	Studiu de caz	Prezentarea studiului	*

2.5 Tehnologia executării pieselor turnate	Tehnica 3-2-1	Prezentarea: 3-concepte, 2-idei 1-o abilitate formată	*
2.6 Deformarea prin forjare	Studiu de caz	Prezentarea studiului	
2.7 Clasificarea îmbinărilor și cusăturilor sudate	Tabel completat	Prezentarea tabelului	*
2.8 Performanțele la sudare cu arc electric și flacăra de gaze	Tabel completat	Prezentarea tabelului	*
2.9 Tipurile de lucrări la strungire, burghiere și alezare	Studiu de caz	Prezentarea studiului	*
2.10 Tipurile de lucrări la frezare și rabotare	Studiu de caz	Prezentarea studiului	*
III. Bazele calculului la rezistență a materialelor			
3.1 Principiile folosite la calculul rezistenței	Rezumat scris	Comunicare	*
3.2 Forțele de legătură și tipurile de reazeme	Tabel completat	Prezentarea tabelului	*
3.3. Diagrama convențională și punctele caracteristice	Diagramă analizată	Prezentarea diagramei	*
3.4 Determinarea limitei de scurgere pentru diferite tipuri de oțel	Studiu de caz	Prezentarea studiului	*
3.5 Calcul la forfecare pură	Calcul efectuate	Prezentarea calculului	*
3.6 Determinarea momentului de torsiune în secțiunile transversale și trasarea diagramei acestora	Diagramă analizată	Prezentarea diagramei	*
3.7 Ilustrarea deplasărilor liniare și celor unghiulare la încovoierea grindelor	Desen	Prezentarea desenului	*
3.8 Forța critică de flambaj	Argumentare scrisă	Prezentarea argumentării	*
3.9 Limitele de aplicare a relației lui Euler	Calcul realizat	Prezentarea calculului	*
IV. Interschimbabilitate, standardizare și măsurări tehnice			
4.1 Sisteme unice ale standardelor de uz tehnic general	Argumentare scrisă	Prezentarea argumentării	*
4.2 Influența interschimbabilității la calitatea producției	Studiu de caz	Prezentarea studiului	*
4.3 Alegerea și clasificarea ajustajelor. Formarea ajustajului	Tabel completat	Prezentarea tabelului	*
4.4 Înscrierea pe desen a toleranțelor și ajustajelor	Desen	Prezentarea desenului	*
4.5 Toleranțele și ajustajele asamblărilor prin caneluri. Lanțuri de dimensiuni	Desen	Prezentarea desenului	*

4.6 Mijloace pentru măsurarea unghiurilor	Tabel completat	Prezentarea tabelului	*
4.7 Noțiuni de precizie a măsurării absolute și relative	Măsurări realizate	Prezentarea rezultatelor	*
4.8 Erori de măsurare la fabricarea și recondiționarea pieselor de mașini	Studiu de caz	Prezentarea studiului	*
4.9 Mijloace speciale de măsurat	Măsurări realizate	Prezentarea rezultatelor	*

Notă: * Conform rutei de parcurgere a componentelor planului de învățământ.

VIII. Lucrări practice recomandate

1. Îndeplinirea foii de titlu
2. Executarea desenului prototip
3. Executarea garniturii
4. Executarea racordărilor
5. Executarea a trei vederi ale unui model prezentat în axonometrie
6. Executarea planului unui atelier de reparații mecanice
7. Specificația utilajului pentru atelier
8. Executarea unei secțiuni simple
9. Crearea proiecțiilor izometrice
10. Marcarea și utilizarea fontei și oțelului
11. Marcarea și utilizarea aliajelor feroase și neferoase
12. Sudarea cu arc electric descoperit (manuală)
13. Sudarea cu flacăra de gaz
14. Prelucrarea metalelor prin așchiere
15. Determinarea experimentală a modulului de elasticitate longitudinal
16. Încercarea materialelor la întindere și compresiune
17. Determinarea experimentală a modulului de elasticitate transversal
18. Încovoierea barei drepte
19. Stabilitatea barei și determinarea forței critice
20. Determinarea dimensiunilor, abaterilor de limită, toleranței pieselor
21. Calculul aleajului (ajustaje cu joc, ajustaje cu strângere)
22. Măsurarea pieselor cu ajutorul șublerului și micrometrului
23. Măsurarea pieselor cu ajutorul comparatorului
24. Măsurarea unghiurilor cu ajutorul raportorului cu vernier

IX. Sugestii metodologice

Obiectivul de bază al tehnologiei didactice la predarea - învățarea modulului *Bazele proiectării sistemelor mecanice*, învățământ profesional tehnic, este formarea de competențe profesionale prin utilizarea metodelor activ participative de instruire, centrate pe elev.

Prezentul Curriculum modular servește ca bază pentru proiectarea și organizarea procesului educațional la formarea competențelor profesionale pentru unitatea de curs de profil. În procesul de predare - învățare elevul va fi pus în situații de problemă, de acțiune, îi va fi stimulată munca independentă. Accentul va fi pus pe dezvoltarea capacităților logice și a aptitudinilor esențiale, necesitând astfel o antrenare sistematică prin utilizarea unor metode active de învățare.

Pentru a obține rezultate bune la formarea gândirii logico - raționale, profesorul va îmbina și va folosi adecvat și creator metodele didactice, va pune accentul pe învățământul formativ, dezvoltativ, individual și cel de grup.

În procesul studierii modulului cadrul didactic va folosi tehnologii de predare - învățare - evaluare, ce țin de formarea și exersarea abilităților practice în laborator. 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.

Pentru însușirea mai profundă a materialului se vor utiliza:

- instruirea problematizată;
- instruirea asistată de calculator;
- instruirea demonstrativă;
- simularea;
- modelarea;
- algoritmizarea.

Pentru formarea gândirii logico creative:

- asimilarea cunoștințelor de către elevi în baza actelor normative și a instrucțiunilor;
- realizarea schițelor, desenelor, proiectelor;
- elaborarea portfoliilor;
- învățare prin descoperire;
- predare cu ilustrație și aplicație.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Axarea procesului de învățare - predare - evaluare pe competențe presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire.

În procesul educațional la modulul profesorul va utiliza:

evaluarea inițială, care va oferi diagnostica la începutul predării - învățării modulului și a compartimentelor și temelor;

evaluarea curentă (formativă), care va susține procesul de formare a competențelor prin oferire de feed

- back constructiv, pozitiv și prospectiv;

(sumativă), care va constata nivelul atins.

La modulul *Bazele proiectării sistemelor mecanice* se mai pot utiliza ca și forme de evaluare:

- testări, chestionări orale;

- probe orale, scrise, practice sau de laborator.

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.

Evaluarea finală la studierea modului *Bazele proiectării sistemelor mecanice* se realizează prin susținerea examenului la finele semestrului II. Examenul poate fi efectuat oral sau în scris, prin realizarea obligatorie a unei sarcini practice în vederea evaluării competențelor formate în cadrul modului. Se recomandă realizarea unei sarcini de:

- desenare a pieselor de mașini și utilaje agricole, inclusiv cu utilizarea calculatorului;
- executarea de desene tehnice;
- efectuare a măsurărilor parametrilor tehnici, inclusiv celor dimensionali ai mașinilor și utilajelor agricole;
- citirea și folosirea schemelor tehnice;
- efectuare a calculelor la rezistență a materialelor a elementelor mașinilor și utilajelor agricole;
- selecarea și aplicarea instrumentelor de măsurat pentru determinarea și verificarea lungimilor, unghiurilor și suprafețelor;
- măsurarea lungimii, folosind, în special, șublere, micrometre și comparatoare cu cadran; verificarea respectării toleranțelor și a ajustajului;
- verificarea pieselor folosind echiere, calibre și șabloane de filet;
- măsurarea mărimilor fizice, în special verificarea și documentarea rezultatelor.

Elevii vor răspunde la itemii din teste de evaluare acordate de profesor și vor realiza o probă practică.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințele față de sălile de curs: tablă, proiector multimedia și ecran, mostre, machete, planșe. Opțional: tablă interactivă, conexiune la internet.

Cerințe privind dotarea laboratorului *Bazele proiectării sistemelor mecanice*. Pentru efectuarea lucrărilor practice la unitatea de învățare *Desen tehnic* vor fi necesare:

- calculatoare personale de birou;
- calculatoare portabile;
- calculatoare de tip tabletă;
- rețele prin cablu;
- rețele fără fir;
- conexiune Internet;
- soft-ul Auto CAD versiunea 2002 - 2015;

Pentru efectuarea lucrărilor practice la unitatea de învățare: *Studiul și tehnologia materialelor* vor fi necesare:

- utilaj pentru sudare cu arc electric;
- lupe gradate;
- microscop metalografic;
- scule;
- echipament la prelucrarea metalelor prin așchiere;
- burghiuri;

- strung.

Pentru efectuarea lucrărilor practice la unitatea de învățare: *Interschimbabilitate, standartizare și măsurări tehnice*:

- standarde de ramură;
- șublere;
- micrometre;
- comparatoare mecanice;
- dispozitive pentru comparatoare;
- mostre pentru măsurare.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată /accesată/ procurată resursa
1	Prelegeri. Infografica	Laboratorul de infografică http://infografiacurs.blogspot.com
2	Auto CAD	http://shuleta.vcor.net
3	A.C. Супрун, Н.К. Кулаченков, Основы моделирования в среде Авто КАД, Санкт – Петербург: 2013 ""	Bibliotecă
4	T.V. Лазарева. Графическая среда Авто КАД, Практикум. Смоленск: 2011	
5	Popescu, N., Studiul materialelor. Cimișlia: 1993	
6	Nanu, A., Tehnologia materialelor, Chișinău: Editura Știința", 1992	
7	Zgura, G. ș.a. Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice. Cahul: 1992	
8	Grigore Marian. Interschimbabilitate, standartizare și metrologie. Chișinău: 2004	Bibliotecă
9	J. Moncea, Reprezentări axonometrice în desenul tehnic. București: Editura Didactică și pedagogică, 1992	
10	Ionel Vieru, Adrian Clenci, Ștefan Tabacu. Autocad. Aplicații practice pentru inginerie mecanică. Pitești: Editura Universității din Pitești. 2004. ISBN 973-690-360-5	