



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

"Aprob"

Directoare I.P. Centrul de Excelență în
Energetică și Electronică

Mariana BARLADEAN

"17" septembrie 2025



Curriculum modular la unitatea de curs

S.05.O.018 Mecanica aplicată

(Plan de învățământ 97/2024, aprobat prin OMEC 1519/2024 din 28.10.2024)

P.01.O.011 Mecanica aplicată

(Plan de învățământ SC-136/24, aprobat prin OMEC 1871/2024 din 23.12.2024)

Programul de studii: 0713.2 Electromecanică

Calificarea: 0713.2.1 Tehnician/tehniciană electromecanic

Chișinău, 2025

Aprobat la:

Consiliul metodic-științific al I.P. Centrului de Excelență în Energetică și Electronică din 15 septembrie 2025, director adjunct pentru instruire Virgil BANTAȘ _____

Ședința Catedrei Electrotehnică a I.P. Centrului de Excelență în Energetică și Electronică din 09 septembrie 2025, șef catedră Svetlana CECAN _____

Coordonat cu:

Instituția Publică Colegiul Politehnic din mun. Bălți

Instituția Publică Colegiul Tehnic Agricol din Soroca

Autori:

Ștefan CREȚU, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Pavel GORDELENCO, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, dr. șt. tehnice, Universitatea Tehnică a Moldovei

Grigore TOFAN, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, șef secție didactică Electrotehnică, I. P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Recenzenți:

1. CIOBANU Viorel, Director Tehnic, Compania Electrica S.R.L.
2. CARAPOSTOL Ion, Șef adjunct serviciu în industria prelucrătoare (SAIT)
3. BURDUNIUC Marcel, dr. lector universitar, (UTM)

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://ceee.md/programe-de-formare-profesionala/>

Cuprins

I.	<i>Preliminarii</i>	4
II.	<i>Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională</i>	4
III.	<i>Competențele profesionale specifice modulului</i>	4
IV.	<i>Administrarea modulului</i>	6
V.	<i>Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare</i>	6
VI.	<i>Unitățile de învățare</i>	7
VII.	<i>Studiul individual ghidat de profesor</i>	10
VIII.	<i>Lucrările practice/de laborator recomandate</i>	11
IX.	<i>Sugestii metodologice</i>	11
X.	<i>Sugestii de evaluare</i>	12
XI.	<i>Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării</i>	13
XII.	<i>Resursele didactice recomandate elevilor</i>	15

I. Preliminarii

Curriculumul unității de curs *“Mecanica Aplicată”* este parte componentă a programului de formare profesională la componenta de specialitate în conformitate cu Planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației și Cercetării, numărul de înregistrare Nr.SC 97/24 din 28 octombrie 2024, *termenul de studii 4 ani*, și Planul de învățământ SC-136/24, aprobat prin Ordinul Ministerul Educației și Cercetării 1871 din 23 decembrie 2024 (Dual), *termenul de studii 2 ani*, programul de formare profesională **0713.2 Electromecanică**, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea **Tehnician/tehniciană electromecanic**.

Scopul disciplinei are ca obiectiv general pregătirea specialistului calificat capabil să asigure funcționarea eficientă a organelor de mașini industriale prin intermediul competențelor de cunoaștere a rezistenței materialelor. Importanță majoră în realizarea obiectivului constă în asigurarea trasabilității și uniformității măsurărilor la locul de muncă.

Cerințe prealabile: Curriculumul poate fi utilizat de profesori din instituțiile de învățământ profesional tehnic care sunt implicați în predarea acestei discipline, pentru autori de manuale și ghiduri metodologice, membri ai comisiilor pentru examenele de calificare, precum și de membrii comisiilor de identificare, evaluare și recunoaștere a rezultatelor învățării dobândite în contexte nonformale și informale.

Pentru a dezvolta competențe specifice disciplinei este necesar ca elevul să posede cunoștințe și abilități acumulate în cadrul următoarelor unități de curs:

- Grafică inginerască;
- Materiale electrotehnice;
- Desen tehnic;
- Toleranțe și control dimensional;
- Electrotehnica I;
- Electrotehnica II;
- Măsurări electrice și electronice

II. Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională

Unitatea de curs *“Mecanica Aplicată”* este disciplina care îi permite oricărui specialist din domeniul tehnic să valorifice competențele specifice rezistenței materialelor și organelor de mașini.

Studiul acestei discipline oferă elevilor cunoștințe, abilități și atitudini referitoare rezistenței materialelor la întindere și compresiune, forfecare, răsucire și încovoiere, momente statice, de inerție și modulul de rezistență. Un impact profund asupra realizării obiectivelor disciplinei îl va avea compartimentul „Organe de mașini” prin asamblări demontabile și nedemontabile, transmisii și transformări de mișcări.

III. Competențele profesionale specifice modului

Unitatea de curs *Mecanica aplicată* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în *Registrul Național al Calificărilor* pentru calificarea *Tehnician/tehniciană electromecanic*, care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale stabilite în *standardul ocupațional*:

Rezultate ale învățării din standul de calificare	Competențe profesionale din standardul ocupațional
RÎ 1: Elevul va putea identifica riscurile mecanice și electromecanice la locul de muncă, utilizând	CP1. Aplicarea normelor SSM și PSI CP11. Promovarea principiilor economiei verzi

echipamente de protecție și respectând normele SSM și PSI în activități cu mecanisme, acționări și instalații electromecanice.	
RÎ 2: Elevul va putea organiza locul de muncă pentru efectuarea operațiilor electromecanice, planificând etapele de măsurare, analiză, verificare, montare și reglare a elementelor și echipamentelor de acționare.	CP2. Organizarea procesului și locului de muncă CP11. Promovarea principiilor economiei verzi
RÎ 3: Elevul va putea opera cu scule, dispozitive, aparate de măsură și control și echipamente specifice electromecanicii (inclusiv scule electrice, dinamometre, comparatoare, multimetre pentru partea mecanică), respectând documentația tehnică.	CP3. Utilizarea utilajelor și AMC-urilor specifice domeniului
RÎ 4: Elevul va putea selecta elementele mecanice și electromecanice (transmisii, cuplaje, rulmenți, arbori, elemente de acționare, motoare) necesare diferitelor echipamente și instalații.	CP4. Selectarea componentelor și subansamblurilor tehnice
RÎ 5: Elevul va putea interpreta și realiza desene tehnice, scheme mecanice și scheme electromecanice, utilizând standarde, tabele și normative specifice.	CP5. Interpretarea și elaborarea documentației tehnice
RÎ 8: Elevul va putea identifica, diagnostica și remedia defectele mecanice și electromecanice ale echipamentelor, efectuând operații de mentenanță preventivă și corectivă.	CP7. Asigurarea funcționalității echipamentelor tehnice
RÎ 9: Elevul va putea citi, interpreta și utiliza documentația tehnică aferentă echipamentelor electromecanice (scheme de montaj, diagrame de eforturi, tabele tehnice), comunicând eficient în cadrul echipei.	CP5. Interpretarea și elaborarea documentației tehnice

Pentru a atinge rezultatele învățării nr. 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 din *Registrul Național al calificărilor, după studierea disciplinei Mecanica Aplicată*, elevul va fi capabil:

- să identifice tipurile de eforturi și solicitări (întindere, compresiune, torsiune, încovoiere, vibrații) care acționează asupra elementelor și ansamblurilor electromecanice;
- să utilizeze aparate și instrumente de măsură mecanice și electromecanice (subler, micrometru, comparator, dinamometru, cuplometru), respectând normele de siguranță;
- să interpreteze scheme mecanice, scheme electromecanice și desene tehnice, utilizând simboluri și standarde specifice;
- să analizeze funcționarea mecanismelor și acționărilor electromecanice (transmisii, reductoare, mecanisme cu bielă-manivelă, sisteme cu role și came) și să explice rolul lor în funcționarea echipamentelor;
- să selecteze componente mecanice și electromecanice potrivite, pe baza parametrilor tehnici, a condițiilor de lucru și a cerințelor instalațiilor;

- să calculeze eforturile, tensiunile și momentele de torsiune din sisteme electromecanice, utilizând principiile staticii și rezistenței materialelor;
- să identifice defectele electromecanice frecvente (uzură, vibrații excesive, decalaje, aliniere incorectă, defecte în cuplaje), propunând soluții de remediere și optimizare;
- să respecte instrucțiunile de securitate mecanică și electromecanică, precum și normele de protecție a mediului în toate activitățile efectuate;
- să promoveze consumul eficient de energie, reducerea pierderilor mecanice și electromecanice și optimizarea funcționării utilajelor, contribuind la economia verde.

IV. Administrarea disciplinei

Învățământ clasic, 4 ani

Invatamant clasic, 4 ani						
Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Practică/ Laborator			
V	90	40	20	30	examen	3

Învățământ Dual, 2 ani

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Practică/ Laborator			
I	90	45	15	30	examen	3

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Învățământ clasic, 4 ani

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Laborator	
1.	Rezistența materialelor	48	20	10	18
2.	Organe de mașini	42	20	10	12
Total		90	40	20	30

Învățământ Dual, 2 ani

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Laborator	
1.	Rezistența materialelor	48	22	5	18
2.	Organe de mașini	42	23	10	12
Total		90	45	15	30

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
1. Rezistența materialelor		
UC1. Stabilirea bazelor rezistenței materialelor.	Tema 1.1. Obiectul rezistența materialelor; - Condițiile tehnice și economice în construcția de mașini; - Forțe exterioare și interioare; - Solicitări simple și compuse; - Eforturi unitare.	A1. Identificarea condițiilor tehnice și economice în construcția de mașini. A2. Stabilirea forței exterioare și interioare pentru corpurile solide. A3. Reprezentarea corpului supus unei sarcini. A4. Determinarea eforturilor simple și compuse. A5. Exemplificarea pieselor supuse la solicitări simple. A6. Executarea eforturilor unitare pe secțiune.
UC2. Aplicarea deformațiilor corpurilor sub acțiunea sarcinilor.	Tema 1.2. Deformațiile corpurilor. - Lungirea specifică. - Con tracția transversală. - Lunecarea specifică.	A7. Schițarea corpurilor supuse deformării A8. Reprezentarea deformării unui corp prin întindere. A9. Deducerea contracției transversale specifice. A10. Stabilirea coeficientului de contracție transversală. A11. Indicarea valorilor constantelor de elasticitate. A12. Executarea schemei de deformare a unui corp prin lunecare.
UC3. Prezentarea relației dintre eforturile unitare și deformații.	Tema 1.3. Relația dintre eforturile unitare și deformații. - Curba caracteristică pentru diferite materiale metalice. - Domeniul de proporționalitate. - Modulul de elasticitate. - Domeniul de elasticitate. - Factorii care determină sau influențează caracteristicile mecanice ale unui material. - Legea lui Hooke. - Rezistența admisibilă. - Coeficienți de siguranță.	1. Încercarea la întindere a materialelor metalice. 2. Executarea schemei a unei mașini de încercat. 3. Realizarea curbei caracteristică a oțelului moale. 4. Identificarea zonelor de deformații pe domenii și module. 5. Reprezentarea curbelor caracteristice a mai multor materiale. 6. Stabilirea rezistenței admisibile și a coeficientului de siguranță. 7. Reprezentarea valorilor rezistențelor admisibile pentru

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
UC4. Realizarea procesului de întindere și compresiune.	Tema 1.4. Procesul de întindere și compresiune. - Solicitare la întindere și compresiune. - Eforturi unitare de întindere și compresiune. - Deformări la diferite secțiuni. - Deformări la bare drepte. - Eforturi unitare la diferite temperaturi. - Eforturi unitare locale.	8. Reprezentarea barei încercate la întindere. 9. Executarea diagramei de forțe axiale pentru o grindă. 10. Dimensionarea unei bare de oțel de secțiune pătrată. 11. Calcularea lățimii piesei pe secțiune brută, netă și periculoasă. 12. Verificarea dimensionării forței capabile. 13. Determinarea eforturilor unitare produse de variația de temperatură. 14. Identificarea concentrațiilor de eforturi.
UC5. Producerea forfecării.	Tema 1.5. Procesul forfecării - Solicitarea de forfecare. - Eforturi unitare. - Relația dintre eforturi unitare și deformarea de forfecare. - Aplicații ale forfecării.	15. Producerea solicitării de forfecare. 16. Reprezentarea grafică a unei bare solicitată la forfecare. 17. Dimensionarea deformării de forfecare. 18. Executarea îmbinărilor nituite. 19. Realizarea îmbinărilor sudate. 20. Tăierea tablelor.
UC6. Realizarea încovoierii barelor drepte.	Tema 1.6. Procesul încovoierii barelor drepte. - Solicitare la încovoiere. - Exemple de bare solicitate la încovoiere. - Sarcini și reacțiuni. - Eforturi în barele solicitate la încovoiere. - Diagrame de forțe tăietoare și momente de încovoiere. - Calculul momentului la încovoiere,	21. Aplicarea sarcinilor pentru o bară solicitată la încovoiere. 22. Realizarea solicitării la încovoiere. 23. Reprezentarea unei grinde solicitată la încovoiere. 24. Identificarea sarcinilor și reacțiunilor la deformările de încovoiere. 25. Dimensionarea solicitărilor la încovoiere. 26. Trasarea diagramei de forțe tăietoare și momente de încovoiere. 27. Determinarea sarcinii concentrare la încovoiere.

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
UC7. Aplicarea răsucirii.	Tema 1.7. Procesul răsucirii. - Exemple de bare sollicitate la încovoiere. - Sarcini și reacțiuni. - Eforturi în barele sollicitate la încovoiere. - Diagrame de forțe tăietoare și momente de încovoiere. - Calculul momentului la încovoiere,	28. Reprezentarea grafică a deformațiilor la răsucire. 29. Aplicarea forțelor pentru deformații la răsucire. 30. Executarea diagramei de momente la răsucire. 31. Examinarea deformărilor la răsucire. 32. Dimensionarea solicitării la răsucire.
UC8. Însușirea organelor de mașini.	Tema 2.1. Definirea organelor de mașini. - Clasificarea organelor de mașini. - Forțe și solicitări ale organelor de mașini. - Capacitatea de rezistență. - Standardizarea în construcția de mașini. - Interschimbabilitatea organelor de mașini.	33. Definirea organelor de mașini. 34. Structurarea organelor de mașini. 35. Aplicarea forțelor și solicitărilor organelor de mașini. 36. Identificarea factorilor principali pentru rezistența organelor de mașini. 37. Valorificarea standardizării organelor de mașini. 38. Asigurarea condițiilor specifice interschimbabilității organelor de mașini.
UC9. Utilizarea asamblărilor fixe demontabile.	Tema 2.2. Asamblări fixe demontabile. - Clasificarea organelor de mașini. - Forțe și solicitări ale organelor de mașini. - Capacitatea de rezistență. - Standardizarea în construcția de mașini. - Interschimbabilitatea organelor de mașini	39. Descrierea asamblărilor fixe demontabile. 40. Identificarea avantajelor și dezavantajelor asamblărilor fixe demontabile. 41. Reprezentarea asamblărilor. 42. Executarea asamblărilor cu pene. 43. Realizarea asamblărilor cu caneluri.
UC10. Aplicarea asamblărilor fixe nedemontabile.	Tema 2.3. Asamblări fixe nedemontabile. - Clasificarea asamblărilor fixe nedemontabile. - Asamblări prin nituire. - Asamblări prin lipire. - Asamblări prin sudare.	44. Descrierea asamblărilor fixe nedemontabile. 45. Identificarea avantajelor și dezavantajelor asamblărilor fixe nedemontabile. 46. Reprezentarea asamblărilor prin nituire. 47. Executarea asamblărilor prin lipire. 48. Realizarea asamblărilor prin sudare.

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
UC11. Reprezentarea asamblărilor specifice și organe de mașini tipice.	Tema 2.4. Asamblări elastice. - Asamblări elastice și elemente de acumulare a energiei. - Organe de mașini ale mișcărilor de rotație. - Cuplaje.	49. Identificarea tipurilor constructive, domeniilor de utilizare și materialele asamblărilor elastice. 50. Reprezentarea grafică a arcurilor. 51. Utilizarea arborilor și osiilor. 52. Tipizarea și unificarea arborilor și osiilor. 53. Interpretarea diferenței dintre lagărele de alunecare și lagărele de rostogolire.
UC12. Aplicarea organelor de mașini pentru transmiterea mișcării de rotație.	Tema 2.5. Organe de mașini pentru transmiterea mișcării de rotație. - Mecanismele pentru transmiterea mișcării de rotație. - Transmisii prin curele. - Transmisii prin roți dințate. - Transmisii prin lanț.	54. Clasificarea mecanismelor pentru transmiterea mișcării de rotație. 55. Reprezentarea și cotarea transmisiilor prin curele 56. Realizarea transmisiilor prin lanț. 57. Utilizarea transmisiilor prin roți dințate. 58. Executarea și cotarea transmisiilor prin roți dințate. 59. Alegerea materialelor pentru producerea roților dințate.
UC13. Însușirea organelor de mașini pentru transformarea mișcării.	Tema 2.6. Organe de mașini pentru transform. mișcării. - Definirea și clasificarea organelor de mașini pentru transformarea mișcării. - Mecanisme bielă- manivelă. - Mecanisme cu clichet.	60. Stabilirea rolului organelor de mașini pentru transformarea mișcării în construcția de mașini. 61. Determin. competențelor mecanismelor bielă – manivelă. 62. Utilizarea mecanismelor cu clichet.

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Învățământ clasic, 4 ani/ Învățământ Dual, 2 ani

Nr. crt.	Materii pentru studiul individual	Produce de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1. Rezistența materialelor				
1.	1.1.Determinarea eforturilor simple și compuse.	Reprezentarea eforturilor pe o bară secționată	Lucrare grafică	2
2.	1.2.Stabilirea coeficientului de contracție transversală.	Reprezentare tabelară pentru mai	Completarea tabelului	2

Nr. crt.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
		multe materiale metalice		
3.	1.3.Construirea curbelor caracteristice pentru oțel moale.	Executarea graficelor	Prezentarea graficelor	2
4.	1.4.Calcularea lățimii piesei pe secțiuni.	Rezolvarea problemelor	Caietul cu probleme rezolvate	2
5.	1.5.Dimensionarea deformării de forfecare.	Reprezentare grafică	Lucrare grafică	
6.	1.6.Executarea unei grinde solicitată la încovoiere.	Reprezentare grafică	Lucrare grafică	2
7.	1.7.Examinarea deformării de răsucire.	Exemple de deformări	Caietul de probleme	
2. Organe de mașini.				
8.	2.1.Identificarea asamblărilor fixe demontabile.	Studiu de caz	Prezentarea Studiului de caz	4
9.	2.2.Executarea asamblărilor fixe nedemontabile.	Reprezentare grafică	Lucrare grafică	4
10.	2.3.Prezentarea asamblărilor specifice.	Schițe de cuplaje	Lucrare grafică	4
11.	2.4.Utilizarea mecanismelor pentru transmiterea mișcărilor de rotație.	Referat	Prezentarea referatului	4
12.	2.5.Utilizarea mecanismelor pentru transformarea mișcărilor de rotație.	Referat	Prezentarea referatului	4

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Învățământ clasic, 4 ani/ Învățământ Dual, 2 ani

Nr. crt.	Denumirea lucrărilor practice	Nr. de ore
1.	LP1.Lucrarea practică Nr.1. Dimensionarea și verificarea unei bare din oțel moale.	2 ore
2.	LP2. Lucrarea practică Nr.2. Calculul eforturilor unitare pentru bare din diferite materiale la diferite temperaturi.	2 ore
3.	LP3. Lucrarea practică Nr.3. Încercarea barelor metalice la întindere și compresiune.	2 ore
4.	LP4. Lucrarea practică Nr.4. Încercarea barelor metalice la forfecare.	2 ore
5.	LP5. Lucrarea practică Nr.5. Încercarea barelor metalice la răsucire și încovoiere.	2 ore
6.	LP3. Lucrarea practică Nr.6. Reprezentarea și cotarea asamblărilor nedemontabile.	2 ore
7.	LP4. Lucrarea practică Nr.7. Reprezentarea și cotarea asamblărilor demontabile.	2 ore
8.	LP8. Lucrarea practică Nr.8. Reprezentarea și cotarea arborilor și lagărelor.	2 ore
9.	LP9. Lucrarea practică Nr.9. Reprezentarea și cotarea transmisiilor.	2 ore
10.	LP10. Lucrarea practică Nr.10. Reprezentarea și cotarea mecanismelor pentru transformarea mișcării.	2 ore
Total		20

IX. Sugestii metodologice

Abordarea instruirii centrate pe elevi prevede proiectarea și organizarea procesului educațional în contextul instruirii centrate pe formarea de competențe profesionale necesare pentru angajarea în câmpul muncii. Pornind de la această premisă, procesul de învățare în cadrul unității de curs „Mecanica Aplicată” trebuie să se axeze nu doar pe formarea de competențe, dar și pe capacitatea persoanei de a soluționa problemele de la locul de muncă, îmbunătăți procedee de lucru, colaborare eficientă cu colegii de lucru. În vederea realizării acestor obiectiv este necesar îmbinarea eficientă a metodelor cu mijloacele de formare. De aici reiese și importanța alegerii corecte a metodologiei corespunzătoare a fiecărei unități de conținut.

Prezentul curriculum, recomandă aplicarea preponderent a metodelor activ-participative în procesul de predare-învățare- evaluare, după cum urmează:

1. Rezistența materialelor: explicația, conversația, lectura ghidată, tehnicile video, problematizarea, demonstrarea, algoritimizarea, SINELG, Diagrama Venn, Graficul T, etc.
2. Organe de mașini: instructajul, problematizarea, demonstrarea, observația, experimentul, modelarea, simularea, Graficul T, Mozaicul, etc.

Învățarea centrată pe elev este o abordare extinsă ce presupune înlocuirea prelegerilor cu învățarea activă, integrarea unor programe de învățare proprii și a unor situații de cooperare în grup, care în ultimă instanță îi oferă elevului responsabilitate pentru propriile progrese în educație. Profesorul poate deveni de exemplu: instructor, ghid, mentor, consultant, formator. Aplicarea metodelor de învățare diversificate duce la dezvoltarea creativității elevilor la obținerea produselor finite aplicate la locul de muncă.

Pentru realizarea lecțiilor practice se propune axarea pe scopuri de formare și autoformare a competențelor specifice disciplinei, asigurarea calității produselor industriale. Se vor aplica preponderent metode și tehnici bazate pe modelare, simulare, instruire programată, etc.

Organizarea procesului didactic centrat pe elev având în vedere adaptarea demersului educațional la particularitățile personale a elevului în actul de formare profesională, se va realiza prin sarcini propuse pentru studiu individual ghidat de profesor: studiu de caz, instruire asistată de calculator, vizite de studiu, etc.

Dirijarea procesului de formare a competențelor specifice unității de curs se va realiza într-un mod dinamic și flexibil, bazat pe feedback. Flexibilitatea procesului de învățământ va determina aspectul procesual al instruirii, incluzând varietatea metodelor și mijloacelor de instruire, integrarea metodelor tradiționale și a celor moderne, individualizarea activității elevilor. Cadrul didactic este în drept să aleagă calea de parcurs oferind elevilor posibilități reale de a fi responsabili de rezultatele învățării.

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor specifice unității de curs se va realiza pe baza cerințelor învățământului centrat pe elev. Se vor utiliza diverse forme, tehnici și instrumente de evaluare care vor determina nivelul de progres al elevului. Pentru sporirea gradului de obiectivitate în procesul de evaluare, pentru probele propuse elevilor, sunt oferite criterii privind nivelul de performanță în dezvoltarea competenței specifice. **Evaluarea curentă.** Importanța majoră constituie componenta formativă și formatoare a procesului de predare-învățare asigurând progresul în formarea competențelor specifice. Instrumentele utilizate în acest scop sunt: observarea comportamentului elevului în realizarea sarcinilor individuale și în grup, deschiderea spre învățare prin cooperare, conversație, completarea fișelor, completarea documentelor normative specifice activității de metrologie etc. Evaluarea formativă se va realiza inclusiv prin susținerea

individuală a dărilor de seamă pentru lucrările de laborator/practice efectuate în baza rezultatelor obținute în procesul de realizare a următoarelor produse:

1. Dimensionarea și verificarea unei bare din oțel moale.
2. Calculul eforturilor unitare pentru bare din diferite materiale la diferite temperaturi.
3. Încercarea barelor metalice la întindere și compresiune.
4. Încercarea barelor metalice la forfecare.
5. Încercarea barelor metalice la răsucire și încovoiere.
6. Reprezentarea și cotarea asamblărilor nedemontabile.
7. Reprezentarea și cotarea asamblărilor demontabile.
8. Reprezentarea și cotarea arborilor și lagărelor.
9. Reprezentarea și cotarea transmisiilor.
10. Reprezentarea și cotarea mecanismelor pentru transformarea mișcării.

Criterii de evaluare a produselor pentru măsurarea competenței profesionale vor include:

- Prezentarea rezultatelor măsurărilor cu exactitate înaltă;
- Corespunderea specificațiilor tehnice
- Productivitatea muncii;
- Respectarea cerințelor ergonomice;
- Claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite;
- Corectitudinea interacțiunii cu colegii și superiorii;
- Corectitudinea interacțiunii cu utilizatorii.

Evaluarea sumativă. Periodic, de regulă după încheierea procesului de predare-învățare a unei unități de învățare, se vor organiza evaluări sumative. Autorii curriculumului propun utilizarea testelor docimologice elaborate pe baza metricii de specificare. Se aplică pentru determinarea nivelului de cunoștințe factice pentru fiecare elev, cu scopul de a analiza cât de aproape elevul este fața de finalitățile preconizate. Se realizează o analiză individuală pentru fiecare elev și se recomandă dezvoltarea continuă a competențelor specifice pentru a asigura un progres până la evaluarea finală.

Evaluarea finală. În conformitate cu Planul de învățământ unitatea de curs „*Mecanica Aplicată*” acordă elevului 2 credite din totalul creditelor corespunzătoare programului de formare profesională 71420 – Automatizarea proceselor tehnologice în baza susținerii cu succes a examenului. Autorii curriculumului recomandă efectuarea examenului scris. Subiectele pentru evaluarea cunoștințelor factice se vor îmbina eficient cu sarcini practice realizate anterior și prezentate sub forma de algoritmizare a etapelor cu explicații de rigoare.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Pentru a atinge rezultatele învățării la disciplina „Mecanica Aplicată” – Nivel IV , este necesar un mediu de instruire avansat, care să permită aplicarea principiilor mecanicii în contexte tehnologice complexe și automatizate. Mediul de învățare trebuie să fie autentic, relevant, centrat pe elev și să asigure condiții ergonomice optime, precum și acces la instrumentație de precizie.

Cerințe minime față de sălile de curs: Mobilier școlar ergonomic, tablă interactivă, calculator performant, proiector multimedia, conexiune la internet de mare viteză, platforme software pentru modelare și simulare (CAD/CAE), aplicații educaționale interactive.

Cerințe minime față de sălile pentru activități practice (pentru 15 elevi):

Standard de dotare a laboratorului

Laboratorul trebuie să permită realizarea aplicațiilor mecanice avansate, analiza parametrilor mecanici în sisteme automatizate, utilizarea echipamentelor de măsurare de înaltă precizie și efectuarea de experimente pe mecanisme reale și virtuale. Condițiile de întreținere includ calibrarea periodică a aparaturii, mentenanță preventivă și standarde stricte de siguranță.

- Suprafața totală a laboratorului – 90 – 100 m²;
- Suprafața pentru un elev – 4 m²;
- Numărul locurilor de lucru – 15.

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
a) Echipamente			
1.	Standuri avansate pentru studiul mecanismelor (angrenaje, reductoare, mecanisme plane și spațiale)	–	3
2.	Mașină universală computerizată pentru încercări mecanice (cu achiziție de date)	–	1
3.	Sistem de achiziție de date (DAQ) pentru măsurarea forțelor, momentelor, vibrațiilor	–	2
4.	Simulator mecatronic (mecanism + senzori + interfață PC)	–	2
5.	Tribometru și aparat pentru studiul uzurii (nivel industrial-didactic)	–	1
6.	Echipament pentru analiza vibrațiilor (accelerometre + software)	–	1
b) Mobilier și tehnică sanitară			
1.	Dulapuri metalice pentru păstrarea aparaturii de precizie	–	2
2.	Mese de laborator cu suprafață anti-vibrații	0,5 / 1	14 / 28
3.	Stație de spălare a instrumentelor + lavuar	1	1
c) Utilaj tehnologic			
1.	Strung CNC didactic	–	1
2.	Mașină de frezat CNC didactică	–	1
3.	Echipament de protecție (complet,	–	15 seturi

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
	inclusiv protecție auditivă și ochelari policarbonat)		
4.	Kit pentru mentenanță mecanică avansată (dinamometre, dispozitive de aliniere, comparatoare)	–	1
d) Instrumente și dispozitive			
1.	Șublere digitale	–	5
2.	Micrometre interioare/exterioare digitale	–	4
3.	Comparatoare mecanice și digitale	–	3
4.	Nivelă electronică / inclinometru	–	2
5.	Set complet scule așchietoare pentru CNC	–	După necesitate
6.	Manometre și senzori mecanici (pentru aplicații integrate)	–	2
e) Inventar și ustensile			
1.	Mostre pentru încercări mecanice (tracțiune, compresiune, încovoiere – standardizate)	–	20
2.	Piese de studiu pentru mecanisme complexe	–	10
3.	Seturi de roți dințate și reductoare modulare	–	4
4.	Mostre pentru analiza vibrațiilor și oscilațiilor	–	4
5.	Manuale avansate de mecanică tehnică și rezistența materialelor	–	Manual
6.	Standarde tehnice EN/ISO + versiuni electronice pentru calcul și verificare	–	Complet
7.	Hârtie abrazivă, uleiuri tehnice, lichide pentru mentenanță	–	După necesitate

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/procurată resursa
1.	Dulgheru, V.; Ciupercă, R.; Bodnariuc, I.; Dicusară, I. Mecanica aplicată. Îndrumar de proiectare. Chișinău:	Biblioteca/ Sala de lectură

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/procurată resursa
	Universitatea Tehnică a Moldovei, 2019, 210 p. ISBN 978-9975-45-627-1.	
2.	Certan, V. Mecanica aplicată. Curs universitar. Chișinău: Universitatea Tehnică a Moldovei, 2021, 180 p. ISBN 978-9975-45-880-0.	Biblioteca CEEE (Variantă electronică)
3.	Dulgheru, V.; Timiș, G.; Gonciar, A. Bazele ingineriei mecanice. Elemente de mecanică aplicată. Chișinău: UTM, 2017, 268 p. ISBN 978-9975-66-578-8.	Biblioteca CEEE (Variantă electronică)
4.	Gafii, A.; Purice, S.; Dicusară, I. Mecanica – statica și cinematica mecanismelor. Chișinău: Tehnica-Info, 2013, 344 p. ISBN 978-9975-64-206-2.	Biblioteca CEEE (Variantă electronică)
5.	Băjenescu, T. I. Vibrații mecanice și acustică tehnică. București: MatrixRom, 2014, 412 p. ISBN 978-606-25-0060-8.	Biblioteca CEEE (Variantă electronică)
6.	Sandu, A.; Boieriu, A. Rezistența materialelor. Aplicații și probleme rezolvate. București: MatrixRom, 2018, 295 p. ISBN 978-606-25-0453-8	Biblioteca CEEE (Variantă electronică)
7.	Dumitrescu, I.; Stanciu, D. Mecanisme și organe de mașini. Teorie și aplicații. București: Printech, 2016, 380 p. ISBN 978-606-23-0700-1.	Biblioteca CEEE (Variantă electronică)
8.	http://cursmecanica.blogspot.md/	Internet