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.03.O.021 SISTEME MECATRONICE INDUSTRIALE

Specialitatea: *0714.6 – Mecatronică*

Calificarea: *311521 Tehnician/tehniciană mecatronică*

2025

Aprobat:

La şedinţa Consiliului metodico-ştiinţific al IP Colegiul de Inginerie din Străşeni,
Proces- verbal nr. 06 din 26 mai 2025

FRUNZĂ-DANAIL Gabriela, Directoare

Autori:

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

Recenzenţi:

1. **Javgureanu Vasile** — Profesor universitar, IP Colegiului Inginerie din mun. Străşeni.
2. **Rusica Ivan** — Conf.univ., dr.ing., Universitatea Tehnică a Moldovei, Departamentul "Ingineria fabricaţiei".

Adresa Curriculumului în Internet:
Portalul naţional al învăţământului profesional tehnic
http://www.ipt.md/ro/produse-educationale

Cuprins

I. Preliminări....4
II. Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională....4
III. Competențele profesionale specifice modulului....5
IV. Administrarea modulului....5
V. Unitățile de învățare....6
VI. Reprezentarea orientativă a orelor pe unități de învățare....6
VII. Studiul individual ghidat de profesor....10
VIII. Conținutul lucrărilor practice/laborator....13
IX. Sugestii metodologice....13
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale....14
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii....14
XII. Resursele didactice recomandate elevilor....16

I. Preliminări

Curriculum disciplinar la unitatea de curs **„Sisteme mecatronice industriale"** este parte componentă a programului de formare profesională la componenta de formare de profil în conformitate cu Planul de învățământ.

Curriculumul este destinat cadrelor didactice din învățământul profesional secundar tehnic, autorilor de manual şi materiale didactice, factorilor de decizie şi părinților. Cadrele didactice vor utiliza curriculumul pentru proiectarea, realizarea şi evaluarea demersului didactic pentru formarea profesională la specialitatea 0714.6 – Mecatronica.

Formarea profesională la specialitatea 0714.6 – Mecatronica realizată în cadrul instituțiilor de învățământ profesional tehnic postsecundar şi postsecundar nonterțiar corespunde nivelului 4 şi 5 de calificare, conform Cadrului Național al Calificărilor din Republica Moldova. Acest nivel de calificare se atribuie tehnicianului care, în raport cu diversitatea de împuterniciri şi responsabilități, trebuie să realizeze activități sub conducere, având independență la soluționarea sarcinilor bine cunoscute sau similare acestora.

Complexitatea activități se referă la soluționarea sarcinilor practice tipice. Tehnicianul calificat conform specialității 0714.6 – Mecatronica alege modalitatea de realizare a sarcinii, reieşind din procedeele bine cunoscute în baza instruirii teoretice şi practice. Acțiunile întreprinse se corectează în funcție de condițiile de realizare.

Finalitățile de învățare ale specialității 0714.6 – Mecatronica sunt orientate spre atingerea nivelului de calificare pretins şi se realizează în baza curriculumului la profesia respectivă.

II. Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională

Prin parcurgerea modulului **"Sisteme mecatronice industriale"** se urmăreşte dobândirea unor abilități şi deprinderi în alegerea şi analiza sistemelor de fabricație, pe baza unor criterii de evaluare şi analiză specificate, precum şi de corelare a sistemelor de fabricație cu alte aspecte ale planificării şi controlului în industriile producătoare.

Conținuturile incluse în structura acestui modul oferă elevilor cunoştințe care le permit dezvoltarea abilităților practice şi creative privind identificarea tipurilor de maşini şi tehnologii neconvenționale, domenii de utilizare a acestora, exemple practice de piese şi operații specifice.

Pentru atingerea competențelor specifice stabilite în modul, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, de a eşalona în timp, de a utiliza activități de învățare variate şi în special cu caracter aplicativ, centrate pe elev.

Structurarea conținuturilor se bazează pe principiul subordonării la competențele de format şi la criteriile de performanță ale fiecărei competențe: astfel, au fost selectate şi organizate corespunzător, informații care permit formarea unei competențe şi atingerea criteriilor de performanță prevăzute în SPP.

Modulul **"Sisteme mecatronice industriale"** oferă elevilor posibilitatea de adaptare la cerințele pieței muncii şi la dinamica evoluției tehnologice de a-şi forma competențe de bază în legătură cu modul de utilizare a sistemelor flexibile de fabricație în industriile producătoare.

Studierea modulului **"Sisteme mecatronice industriale"** este o precondiție pentru studierea unităților de curs: *Scule aşchietoare şi echipament pentru maşini-unelte cu comandă numerică; Automatizarea proceselor de producție; Economia şi managementul industrial, Reglarea maşinilor-*

unelte cu comandă numerică; Dispozitive şi accesorii pentru maşini-unelte - în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes.

III. Competenţele profesionale specifice modulului

Unitatea de curs **„Sisteme mecatronice industriale''** contribuie la formarea următoarelor competenţe profesionale specifice:

- **CP1.** Folosirea utilajelor, componentelor mecatronice (angrenajelor, transmisiilor, asamblărilor şi îmbinărilor, altor organe de maşini şi articole standard).
- **CP2.** Producerea echipamentelor mecatronice (produs, unităţi de ansamblu, piese, articole standard).

După studierea unităţii de curs **„Sisteme mecatronice industriale''**, elevii îşi vor formate competenţele profesionale, şi ca rezultat a învăţării vor fi capabili:

1. Să analizeze schemele structurale şi funcţionale a sistemelor mecatronice.
2. Să explice principiul de funcţionale a sistemelor mecatronice;
3. Să cunoască destinaţia accesoriilor şi sculelor aşchietoare;
4. Să utilizeze metodele de reglare a utilajelor utilizate în Construcţia de Maşini.
5. Să utilizeze corect cerinţele standardelor, normelor şi normativelor în domeniul Construcţiilor de Maşini.

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr. de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Practică/Laborator			
III	120	15	45	60	examen	3

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unităţi de învăţare

Nr. crt.	Unităţi de învăţare	Numărul de ore			
		Total ore	contact direct		Studiul individual
			Teorie	Practică/ Laborator	
1.	**1.1.** Prelucrarea materialelor prin procedee speciale.	6	1	2	3
2.	**1.2.** Clasificarea utilajului de prelucrare cu tehnologii neconvenţionale.	5	0	2	3
3.	**1.3.** Eficienţa economică a procedeelor neconvenţionale de prelucrare a materialelor.	6	1	2	3
4.	**2.1.** Maşini-unelte de prelucrare prin electroeroziune	5	0	2	3
5.	**2.2.** Structura cinematică a maşinilor-unelte speciale.	6	1	2	3
6.	**3.1.** Maşini-unelte de bordurat	5	0	2	3
7.	**3.2.** Maşini-unelte de roluit	6	1	2	3
8.	**3.3.** Maşini automate de îndoit ţevi	5	0	2	3

9.	**3.4.** Maşini de laminat	6	1	2	3
10.	**3.5.** Maşini de extrudat	5	0	2	3
11.	**3.6.** Maşini de trefilat	6	1	2	3
12.	**3.7.** Maşini de forjat	5	0	2	3
13.	**3.8.** Maşini de ambutilat	6	1	2	3
14.	**4.1.** Maşini de debitat cu plasma.	6	1	2	3
15.	**4.2.** Maşini de debitat cu oxigaz.	6	1	2	3
16.	**4.3.** Maşini de prelucrat cu laser.	6	1	2	3
17.	**4.4.** Maşini de debitat cu disc	6	1	2	3
18.	**4.5.** Maşini de debitat cu pânză	6	1	2	3
19.	**4.6.** Maşini de debitat cu jet de apă.	8	1	4	3
20.	**5.1.** Utilaje cu tehnologii avansate - Rapid Prototyping.	6	1	2	3
21.	**5.2.** Maşini de injectat plastic.	7	1	3	3
Total general		**120**	**15**	**45**	**60**

V. Unităţile de învăţare

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate***
1. Tendinţe în industria constructoare de maşini		
UC.1. Analiza rolului şi locului ramurii constructoare de maşini în asigurarea progresului tehnico-ştiinţific în construcţie de maşini.	**1.1.**Analiza importanţei industriei constructoare de maşini; **1.2.**Comparaţia metodelor de prelucrare materialelor prin procedee speciale.	- enumerarea obiectivelor şi scopului disciplinei; - distingerea situaţiei din industrie cu situaţia mondială. - cunoaşterea importanţei industriei constructoare de maşini; - descrierea metodelor de prelucrare materialelor prin procedee speciale.
UC.2. Cunoaşterea clasificării utilajului de prelucrare cu tehnologii neconvenţionale în funcţie de destinaţia tehnologică şi modul de prelucrare, precizie, universalizare, şi alţi indici.	**1.3.**Analizează clasificarea utilajului de prelucrare cu tehnologii neconvenţionale în funcţie de destinaţia tehnologică şi modul de prelucrare, precizie, universalizare, şi alţi indici. **1.4.**Tipajul şi simbolizarea maşinilor unelte cu prelucrări neconvenţionale.	- identificarea utilajului de prelucrare cu tehnologii neconvenţionale în funcţie de destinaţia tehnologică. - evidenţierea tapajului şi simbolizării maşinilor unelte cu prelucrări neconvenţionale.
UC.3. Cunoaşterea eficienţii economice a procedeelor neconvenţionale de prelucrare a materialelor.	**1.5.**Analizează indicii tehnico-economici a maşinilor unelte neconvenţionale de prelucrare a materialelor. **1.6.**Eficacitatea economică ca criteriu complex de calitate.	- Identificarea indicilor tehnico-economici a maşinilor unelte neconvenţionale. - Evidenţierea eficacităţii economice ca criteriu complex de calitate.
2. Maşini-unelte neconvenţionale de prelucrare		
UC.2.1. Analiza maşinilor-unelte de prelucrare prin electroeroziune	**2.1.**Analizează suprafeţe geometrice şi reale, metode de creare a liniilor generatoare prin metodele:	- Evidenţierea suprafeţelor geometrice şi reale, metode de creare a liniilor generatoare prin metodele:

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate***
	• *Prelucrarea dimensională prin electroeroziune* • *Prelucrarea prin eroziune electrochimică* • *Prelucrare ultra-abrazivă (cu ultrasunete)* • *Prelucrarea dimensională cu radiaţii* **2.2.**Elementele componente, mişcările la maşini-unelte de prelucrare prin electroeroziune. **2.3.**Realizarea mişcărilor de execuţie.	- Identificarea elementelor componente, mişcările la maşini-unelte de prelucrare prin electroeroziune. - Descrierea mişcărilor de execuţie.
UC.2.2. Cunoaşterea structurii cinematice a maşinilor-unelte speciale.	**2.4.**Grupe cinematice, componenţa lor şi metode de legătură reciprocă. **2.5.**Elemente şi mecanisme caracteristice ale lanţurilor cinematice (grupurilor).	- Evidenţierea grupelor cinematice, componenţa lor şi metode de legătură reciprocă. - Cunoaşterea elementelor şi mecanisme caracteristice ale lanţurilor cinematice.
3. Maşini-unelte de prelucrare prin deformare plastică		
UC.3.1. Analiza maşinilor-unelte de bordurat.	3.1.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de bordurat. 3.2.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 3.3.Lanţuri cinematice, mişcări.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de bordurat. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a maşinilor-unelte de bordurat. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de roluit.
UC.3.2. Analiza maşinilor-unelte de roluit.	3.4.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de roluit. 3.5.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 3.6.Lanţuri cinematice, mişcări.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de roluit. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a maşinilor-unelte de roluit. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de roluit.
UC.3.3. Analiza maşinilor automate de îndoit ţevi	3.7.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de îndoit ţevi. 3.8.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 3.9.Lanţuri cinematice, mişcări.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de îndoit ţevi. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a maşinilor-unelte de îndoit ţevi. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de îndoit ţevi.
UC.3.4. Analiza maşinilor de laminat	3.10.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de laminat.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de laminat. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate***
	3.11.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 3.12.Lanţuri cinematice, mişcări.	funcţionare a maşinilor-unelte de laminat. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de laminat.
UC.3.5. Analiza maşinilor de extrudat	3.13.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de extrudat. 3.14.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 3.15.Lanţuri cinematice, mişcări.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de extrudat. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a maşinilor-unelte de extrudat. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de extrudat.
UC.3.6. Analiza maşinilor de trefilat	3.16.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de trefilat. 3.17.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 3.18.Lanţuri cinematice, mişcări.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de trefilat. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a maşinilor-unelte de trefilat. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de trefilat.
UC.3.7. Analiza maşinilor de forjat	3.19.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de forjat. 3.20.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 3.21.Lanţuri cinematice, mişcări.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de forjat. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a maşinilor-unelte de forjat. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de forjat.
UC.3.8. Analiza maşinilor de ambutilat	3.22.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de ambutilat. 3.23.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 3.24.Lanţuri cinematice, mişcări.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de forjat. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a maşinilor-unelte de forjat. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de forjat.
4. Maşini-unelte de debitat		
UC.4.1. Analiza maşinilor de debitat cu plasma.	4.1.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de debitat cu plasma. 4.2.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 4.3.Lanţuri cinematice, mişcări.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de debitat cu plasma. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate***
		funcţionare a maşinilor-unelte de debitat cu plasma. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de debitat cu plasma.
UC.4.2. Analiza maşinilor de debitat cu oxigaz.	4.4.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de debitat cu oxigaz. 4.5.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 4.6.Lanţuri cinematice, mişcări.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de debitat cu oxigaz. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a maşinilor-unelte de debitat cu oxigaz. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de debitat cu oxigaz.
UC.4.3. Analiza maşinilor de prelucrat cu laser.	4.7.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de debitat cu laser. 4.8.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 4.9.Lanţuri cinematice, mişcări.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de prelucrat cu laser. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a maşinilor-unelte de prelucrat cu laser. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de prelucrat cu laser.
UC.4.4. Analiza maşinilor de debitat cu disc	4.10.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de debitat cu disc. 4.11:Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 4.12.Lanţuri cinematice, mişcări.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de prelucrat cu laser. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a maşinilor-unelte de prelucrat cu laser. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de prelucrat cu laser.
UC.4.5. Analiza maşini de debitat cu pânză	4.13.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de debitat cu pânză 4.14.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare. 4.15.Lanţuri cinematice, mişcări.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de debitat cu pânză - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a maşinilor-unelte de debitat cu pânză - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de debitat cu pânză

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate***
UC.4.6. Analiza maşinilor de debitat cu jet de apă.	4.16.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare maşini-unelte de debitat cu jet de apă 4.17.Aplicaţii industriale, utilaje. 4.18.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de debitat cu jet de apă. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a maşinilor-unelte de debitat cu jet de apă. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de debitat cu jet de apă.
5. Tehnologii avansate: Rapid Prototyping.		
UC.5.1. Analiza utilajelor cu tehnologii avansate - Rapid Prototyping.	5.1.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare a utilajelor Rapid Prototyping. 5.2.Aplicaţii industriale, utilaje. 5.3.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare.	- Identificarea tipurilor a utilajelor Rapid Prototyping. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare a utilajelor Rapid Prototyping. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările a utilajelor Rapid Prototyping.
UC.5.2. Maşini de injectat plastic.	5.4.Analizează tipuri, destinaţia şi domeniul de utilizare a utilajelor de injectat plastic. 5.5.Aplicaţii industriale, utilaje. 5.6.Componenţa, părţile de bază şi principiul de funcţionare.	- Identificarea tipurilor de maşini-unelte de injectat plastic. - Identificarea componenţei, părţilor de bază şi principiul de funcţionare de injectat plastic. - Identificarea lanţurilor cinematice, mişcările maşinilor-unelte de injectat plastic.

* *Unităţile de competentă* vor fi formulate în termeni ce detaliază atribuţiile şi obligaţiunile statuate calificării. Fiecărei unităţi de competenţă îi va corespunde o unitate de învăţare.

** *Unităţile de conţinut* vor fi formulate în termeni de noţiuni, principii, fapte, teorii şi practici. În descriere vor fi incluse doar cunoştinţele ce sunt utilizate în mod direct în exercitarea calificării.

*** *Activităţi de învăţare recomandate* vor solicita elevului utilizarea cunoştinţelor teoretice prin prisma activităţilor de învăţare în care să fie aplicate cunoştinţele teoretice

VI. Studiul individual ghidat de profesor

Nr. d/o	Materie pentru studiul individual	Produs de evaluare	Modalităţi de evaluare	Total nr. de ore
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Capitolul I. *Tendinţe în industria constructoare de maşini.*				

Nr. d/o	Materie pentru studiul individual	Produs de evaluare	Modalităţi de evaluare	Total nr. de ore
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1.	**1.1.** Prelucrarea materialelor prin procedee speciale.	Raport	Susţinerea orală	3
2.	**1.2.** Clasificarea utilajului de prelucrare cu tehnologii neconvenţionale în funcţie de destinaţia tehnologică şi modul de prelucrare, precizie, universalizare, şi alţi indici.	Raport	Susţinerea orală	3
3.	**1.3.** Eficienţa economică a procedeelor neconvenţionale de prelucrare a materialelor.	Raport	Susţinerea orală	3
	Capitolul II. *Maşini-unelte şi Complexe neconvenţionale*			
4.	**2.1.** Maşini-unelte de prelucrare prin electroeroziune	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
5.	**2.2.** Structura cinematică a maşinilor-unelte speciale.	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
	Capitolul III. *Maşini-unelte şi Complexe specializate*			
6.	**3.1.** Maşini-unelte de bordurat.	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
7.	**3.2.** Maşini-unelte de roluit.	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
8.	**3.3.** Maşini automate de îndoit ţevi	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
9.	**3.4.** Maşini de laminat	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
10.	**3.5.** Maşini de extrudat	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări,	Susţinerea orală	3

Nr. d/o	Materie pentru studiul individual	Produs de evaluare	Modalităţi de evaluare	Total nr. de ore
1	*2*	*3*	*4*	*5*
		dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)		
11.	**3.6.** Maşini de trefilat	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
12.	**3.7.** Maşini de forjat	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
13.	**3.8.** Maşini de ambutilat	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
14.	**4.1.** Maşini de debitat cu plasma.	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
15.	**4.2.** Maşini de debitat cu oxigaz.	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
16.	**4.3.** Maşini de prelucrat cu laser.	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
17.	**4.4.** Maşini de debitat cu disc	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
18.	**4.5.** Maşini de debitat cu pânză	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule	Susţinerea orală	3

Nr. d/o	Materie pentru studiul individual	Produs de evaluare	Modalităţi de evaluare	Total nr. de ore
1	*2*	*3*	*4*	*5*
		aşchietoare, elemente de dirijare)		
19.	**4.6.** Maşini de debitat cu jet de apă.	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
Capitolul IV. *Sisteme flexibile de fabricaţie*				
20.	**5.1.** Utilaje cu tehnologii avansate - Rapid Prototyping.	Referat (principiul de funcţionare, construcţia, mişcări, dispozitive, scule aşchietoare, elemente de dirijare)	Susţinerea orală	3
21.	**TOTAL**			**60**

VII. Conţinutul lucrărilor practice/laborator

Nr. d/o	Denumirea lucrărilor practice/laborator	Nr. de ore
Practice/Laborator		
1.	**Lucrarea de laborator Nr.1.** Analiza procesului de reglare experimentală a distanţei focale pentru procesul de sudare în cazul instalaţiei laser	945
2.	**Lucrarea de laborator Nr.2.** Analiza procesului tehnologic şi a echipamentelor utilizate la prelucrarea prin eroziune electrică cu electrod filiform	9
3.	**Lucrarea de laborator Nr.3.** Prelucrarea prin eroziune electrică pe maşina cu electrod masiv. Studiul caracteristicilor tehnologice .	9
4.	**Lucrarea de laborator Nr.4.** Analiza procesului tehnologic şi a echipamentelor utilizate la prelucrarea prin jet cu apă	9
5.	**Lucrarea de laborator Nr.5.** Analiza procesului tehnologic şi a echipamentelor utilizate la injectarea pieselor din plastic	9
	Total	**45**

VIII. Sugestii metodologice

Conţinuturile disciplinei sunt proiectate pentru a fi parcurse patru ore pe săptămână în semestru IV.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcţia de dificultatea acesteia, de nivelul cunoştinţelor anterioare ale grupului instruit.

Între competenţe şi conţinuturi este o relaţie binevocă, competenţele determină conţinuturi tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competenţelor 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 nevoilor lor.
- elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- elevii au stiluri proprii de învățare; ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante în procesul de învățământ.
- elevii învață cel mai bine atunci când li se acordă timp pentru a "ordona" informațiile noi și a le asocia cu "cunoștințele vechi".
- procesul de predare – învățare trebuie să aibă un caracter activ 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.

IX. 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/formativă. 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.

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

- aplicarea cunoştinţelor privind mecanismele şi organele de maşini;
- aplicarea cunoştinţelor privind angrenajele: cu axe paralele, conice, cu axe încrucişate;
- aplicarea şi utilizarea cunoştinţelor privind transmisiile;
- aplicarea cunoştinţelor privind îmbinările şi asamblările;
- aplicarea cunoştinţelor privind calculul şi alegerea articolelor standard;
- corectitudinea interacţiunii cu colegii şi superiorii;
- corectitudinea interacţiunii 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 cunoştinţe faptice 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 şi 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 si Organe de maşini acordă elevului 4 credite din totalul creditelor corespunzătoare programului de formare profesională în baza susținerii cu succes a examenului. Autorii curriculumului recomandă efectuarea examenului scris. Subiectele pentru evaluarea cunoştinţelor faptice se vor îmbina eficient cu sarcini practice realizate anterior şi prezentate sub forma de algoritmizare a etapelor cu explicații de rigoare.

X. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Pentru a atinge rezultatele învățării la disciplina **„Sisteme mecatronice industriale”**, trebuie asigurat un mediul de învățare autentic, relevant şi centrat pe elev, cu condiții ergonomice adecvate.

Cerințe minime față de sălile de curs: mobilier şcolar, tablă şcolară, calculator, proiector multimedia, ecran şi conexiune la internet, tablă interactivă, softuri educaționale.

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

1. Secție mecanică cu maşini-unelte (neconvenționale/speciale/specializate);
2. Scule aşchietoare;
3. Scule aşchietoare;
4. Dispozitive auxiliare;
5. Echipament de măsurare;
6. Utilaje de lăcătuşărie.

Aparate: proiector, calculator, tabla interactivă softuri educaționale.

Standardul de dotare a laboratoarelor / atelierelor

Descrierea narativă a resurselor necesare realizării rezultatelor învățării şi a condițiilor specifice de utilizare/întreținere a acestora;

- Suprafața totală a laboratorului – 90 m^2;
- Suprafața pentru un elev – 3,5 m^2;
- Numărul locurilor de lucru – 15.

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier

a) Echipamente			
1.	Maşini unealtă speciale	-	1
2.	Maşini unealtă specializate	-	1
3.	Maşini unealtă universale	-	1
4.	Maşini unealtă neconvenţionale	-	1
5.	Maşini unealtă de prelucrare cu precizie	-	1
6.	Maşini unealtă de injectie	-	1
b) Mobilier şi tehnică sanitară			
1.	Dulapuri pentru păstrarea instrumentelor	-	1
2.	Mese şi scaune pentru elevi	15	15
c) Utilaj tehnologic			
1.	Dispozitiv de prindere;	1	1
2.	Dispozitiv de centrare;	1	1
3.	Dispozitiv de montare/demontare scule;	1	1
4.	Scule aşchietoare	min 1 de fiecare tip	min 5 de fiecare tip
c) Instrumente şi dispozitive			
1.	Cheie dinamometrică	5	5
2.	Şublere diferite dimensiuni	5	5
3.	Micrometre diferite dimensiuni	5	5
4.	Rigle diferite dimensiuni	5	5
5.	Cale	5	5
d) Inventar şi ustensile			
1.	Piese metalice şi plastice	-	30
2.	Scheme constructive a maşinilor-unelte	-	3
3.	Desene de execuţie a pieselor	-	<30
4.	Standarde	-	10
5.	Indicaţii metodice	1	min 15
6.	Postere	-	12

XI. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/procurată resursa
1.	Slatineanu L., Tehnologii neconvenţionale în construcţia de maşini, Editura Tehnica Info, Chişinău, 2000.	Biblioteca CI Biblioteca UTM
2.	Slatineanu L., Finisarea prin metode electrofizice, Editura Junimea, Iaşi, 1999.	Biblioteca CI Biblioteca UTM
3.	Ajder, V., Guzun, M., Javgureanu, V., Poştaru, Gh. Metode electrochimice pentru recondiţionarea şi durificarea suprafeţelor active ale pistoanelor motoarelor cu ardere internă (MAI). În volumul „Tehnomus IX", III, Suceava: Universitatea „Ştefan cel Mare", 30-31 mai 1997, p. 211-217;	Biblioteca CI Biblioteca UTM
4.	Gavrilaş, I., Marinescu, N.I. Prelucrarea prin electroeroziune şi electrochimic - abrazivă. Vol. 1 şi 2. Bucureşti: Editura Tehnică, 1980.	Biblioteca CI Biblioteca UTM
5.	Gavrilaş, I., Marinescu, N.I. Tehnologii neconvenţionale. Îndrumar de laborator. Bucureşti: Institutul Politehnic, 1983.	Biblioteca CI Biblioteca UTM

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/procurată resursa
6.	Miloş, L. Tăierea termică. Timişoara: Sedona, 1996.	Biblioteca CI
7.	Nagîţ, Gh. Tehnologii neconvenţionale. Iaşi: Universitatea Tehnică „Gh. Asachi" Iaşi, 1998.	Biblioteca CI
8.	Raţă, V. Contribuţii privind prelucrarea electrochimică a suprafeţelor complexe de revoluţie. Bucureşti: Universitatea „Politehnica", 1993.	Biblioteca CI
9.	Slătineanu, L. Tehnologii neconvenţionale. Iaşi: Institutul Politehnic, 1993.	Biblioteca CI
10.	Slătineanu, L. Tehnologii neconvenţionale în construcţia de maşini. Iaşi: 2000.	Biblioteca CI