




Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Transporturi



"Aprob"
Directorul Centrului de Excelență în
Transporturi

 Boris Rusu
" 27 " 12 2016

Curriculumul disciplinar
F.03.O.013 Mecatronica I

Specialitatea: 71650 - Exploatarea tehnică a mașinilor și utilajului pentru construcții,
menținerea drumurilor auto

Calificarea: Tehnician mecanic în exploatarea tehnică a mașinilor și utilajului pentru
construcții, menținerea drumurilor auto

Chișinău 2016

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autori:

1. Igor Căsăușan, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Leonid Paraschivoi, gradul didactic superior, Centrul de Excelență în Transporturi.

Aprobat de:

Consiliul metodic științific al Centrului de Excelență în Transporturi.

Director _____
Boris Răsu
" 27 " 12 2016

Recenzenți:

1. Ion Cotârșău, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Natalia Șpatacovschi, Centrul de Excelență în Transporturi.

Adresa Curriculumului în Internet:

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

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențe profesionale specifice disciplinei.....	5
IV. Administrarea disciplinei.....	5
V. Unitățile de învățare	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	9
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	11
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate	12
IX. Sugestii metodologice	12
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	13
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	13
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	14

I. Preliminarii

Termenul de *Mecatronică* a fost introdus de un inginer de la compania japoneză „Yaskawa” în 1969. Astfel termenul a apărut în mod oficial în Franța în Larousse, 2005.

Mecatronică poate fi descrisă ca fiind un concept de sisteme electromecanice controlate de calculator, o combinație sinergetică și sistematică a mecanicii, electronicii și a informaticii în timp real.

În cadrul cursului de mecatronică vor fi studiate acționările mecanice, pneumatice, hidraulice și acționările electrice care se vor studia în cadrul cursului de electrotehnică.

Educația mecatronică asigură flexibilitate în acțiune și gândire, trăsături definitorii ale specialistului în economia de piață.

Oferind soluții eficiente pentru promovarea interdisciplinarității, *Mecatronică* a devenit suportul demersurilor pentru stimularea inițiativei și a creativității.

Laboratoarele interdisciplinare de mecatronică constituie baza pentru materializarea principiilor: „educație prin practică”, „educație prin cercetare”.

Abordările în acest sens sunt esențiale pentru mutarea accentului de pe latura de *informare* pe cea de *formare*, pe toate treptele procesului educațional.

Conținutul termenului de *Mecatronică* s-a îmbogățit continuu ca urmare firească a evoluției tehnologice. Foarte curând *Mecatronică* a devenit *filosofie*. Pentru practica inginerescă *filosofia mecatronică* a marcat saltul de la ingineria tradițională, secvențială, la ingineria simultană sau concurentă.

În ultimii ani, *Mecatronică* este definită simplu: știința mașinilor inteligente. Mai recent, demersurile pentru înnoire în educație și cercetare aduc în atenție problema *Mecatronicii* ca: mediu educațional în societatea informațională respectiv, mediu de proiectare și fabricare integrată pe fundalul căruia s-a dezvoltat conceptul de proiectare pentru control.

În literatura de specialitate au devenit consacrate extinderile în alte domenii ca: *hidronica*, *pnautronica*, *termotronica*, *autotronica*, *agromecatronică* (agricultura de precizie).

Evoluția tehnologică este reprezentată: micromecatronică, nanomecatronică, sibiomecatronică, a căror tendință generală este de *intelectualizare a mașinilor și sistemelor*.

Mecatronică este o parte integră a modului disciplinelor fundamentale, care asigură formarea competențelor profesionale a viitorilor specialiști, în domeniul exploatarei tehnice a mașinilor și utilajului pentru construcții, mentenanța drumurilor auto. Totodată, stă la baza obiectelor de specialitate având statut de disciplină obligatorie.

II. Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională

În prezent automobilele moderne sunt constituite din sisteme și acționări mecatronice. De aceea, pentru a cunoaște automobilul este necesară studierea disciplinei *Mecatronică*. Apariția *Mecatronicii* este rezultatul firesc al evoluției tehnologice, sistemele mecatronice fiind caracterizate prin faptul că stochează, procesează și analizează semnalele obținute și execută sarcini adecvate.

Mecatronică este considerată de unii ca o știință aparte, dar care de fapt reprezintă un domeniu al cercetării obținut prin interferența unor domenii tradiționale.

Mecatronică a obținut cele mai noi realizări științifice și tehnologice în domenii de mare performanță, care la rândul lor au avut un impact deosebit în societatea tehnologică a ultimelor decenii.

Topica noului domeniu include: micro și nanotehnologii, senzori, sisteme de acționare, materiale compozite și inteligente, sisteme de conducere, interfețe om-mașină, structuri evoluat de procesare, sisteme de proiectare integrată, etc.

În urma studierii disciplinei Mecatronica I elevii vor cunoaște acționările mecanice.

III. Competențe profesionale specifice disciplinei.

CS1. Analizarea și clasificarea elementelor de bază a mecatronicii.

CS2. Identificarea criteriilor de clasificare, domeniul de utilizare și cerințele tehnice la acționările mecanice.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				Lucrul individual
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
III	120	50	10	60	Examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
CS.1. Analizarea și clasificarea elementelor de bază a mecatronicii.	
1. Introducere. Noțiunea de mecatronică și aplicarea ei	
1.1. Analizarea termenului de mecatronică ca disciplină fundamentală	1.1. Destinația mecatronicii. File istorice privind dezvoltarea mecatronicii în diferite domenii.
1.2. Aprecierea mecatronicii ca inovație a tehnologiilor moderne.	1.2. Mecatronica în domeniul transportului.
1.3. Abordarea mecatronicii în domeniul transportului.	
2. Elementul, cupla și lanțul cinematic	
2.1. Aprecierea noțiunilor de element, cuplă și lanț cinematic.	2.1. Destinația și clasificarea elementului cinematic.
2.2. Identificarea criteriilor de clasificarea a elementelor, cuplelor și lanțurilor cinemate.	2.2. Destinația și clasificarea cuplei cinemate.
	2.3. Destinația și clasificarea lanțului cinematic.
3. Mecanismul. Principiul formării mecanismelor	
3.1. Aprecierea termenului de mecanism cinematic.	3.1. Destinația și clasificarea, domeniul de utilizare a mecanismelor cinemate.
3.2. Clasificarea mecanismelor cinemate.	3.2. Principiul formării mecanismelor plane
3.3. Aplicarea mecanismelor cinemate în diverse domenii.	
4. Noțiuni de tribologie. Frecarea, ungerea, uzura	
4.1. Exprimarea termenilor de frecare, uzare	4.1. Noțiune de tribologie. Destinația,

Unități de competență	Unități de conținut
și lubrifiere. 4.2. Analizarea criteriilor de clasificare a frecării, ungerii și uzurii. 4.3. Confirmarea influenței uzurii vizând starea tehnică a mecanismelor și duratei de exploatare. 4.4. Abordarea influenței lubrifierii asupra gradului de uzură. 4.5. Identificarea cauzelor care duc la uzura mecanismelor.	clasificarea frecării. 4.2. Noțiuni de uzură, clasificarea uzurii. 4.3. Destinația, clasificarea lubrifierii.
CS.2. Identificarea criteriilor de clasificare, domeniul de utilizare și cerințele tehnice la acționările mecanice.	
5. Generalități. Asamblările filetate	
5.1. Analizarea și compararea asamblărilor filetate. 5.2. Identificarea asamblărilor filetate. 5.3. Selectarea buloanelor în dependență de domeniul de utilizare. 5.4. Alegerea cheii corecte în dependență de bulon. 5.5. Aprecierea condițiilor tehnice de strângere a buloanelor sau piulițelor.	5.1. Generalități în asamblări demontabile și nedemontabile. 5.2. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a asamblărilor filetate.
6. Asamblările cu pene și caneluri	
6.1. Aprecierea asamblărilor cu pene și caneluri. 6.2. Analizarea corectitudinii asamblărilor cu pene și caneluri. 6.3. Identificarea criteriilor de clasificare a asamblărilor cu pene și caneluri. 6.4. Analizarea condițiilor severe de coaxialitate a butucului pe arbore. 6.5. Alegerea corectă a asamblărilor cu caneluri.	6.1. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a asamblărilor cu pene 6.2. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a asamblărilor cu caneluri
7. Asamblările cu știfturi, prin strângere directă cu clemă, cu strângere pe con cu șurub	
7.1. Analizarea și compararea asamblărilor cu știfturi, strângere directă, cu clemă, cu strângere pe con cu șurub. 7.2. Identificarea criteriilor de clasificare a asamblărilor cu știfturi, strângere directă, cu clemă, cu strângere pe con cu șurub. 7.3. Selectarea, știfturilor în dependență de domeniul de utilizare.	7.1. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a asamblărilor cu știfturi. 7.2. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a asamblărilor prin strângere directă. 7.3. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a asamblărilor cu clemă. 7.4. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a asamblărilor cu strângere pe

Unități de competență	Unități de conținut
	con cu șurub.
8. Asamblările elastice	
8.1. Aprecierea asamblărilor elastice. 8.2. Identificarea și compararea asamblărilor elastice. 8.3. Selectarea arcurilor conform documentației tehnice, în vederea executării asamblărilor elastice. 8.4. Stabilirea domeniului de utilizare a asamblărilor elastice. 8.5. Analizarea machetelor vizând asamblările elastice.	8.1. Generalități. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a asamblărilor elastice. 8.2. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a arcurilor elicoidale. 8.3. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a arcurilor bară de torsiune. 8.4. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a arcurilor lamelare. 8.5. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a arcurilor inelare. 8.6. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a arcurilor disc. 8.7. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a arcurilor de cauciuc.
9. Asamblările nedemontabile	
9.1. Analizarea și compararea asamblărilor prin sudare, nituire, lipire și presare. 9.2. Identificarea asamblărilor prin sudare, nituire, lipire și presare. 9.3. Analizarea domeniului de utilizare a asamblărilor prin sudare, nituire, lipire și presare. 9.4. Aprecierea condițiilor tehnice impuse asamblărilor prin sudare, nituire, lipire și presare.	9.1. Analizarea și compararea asamblărilor prin sudare, nituire, lipire și presare. 9.2. Identificarea asamblărilor prin sudare, nituire, lipire și presare. 9.3. Perceperea și aplicarea domeniului de utilizare a asamblărilor prin sudare, nituire, lipire și presare. 9.4. Clasificarea asamblărilor prin sudare, nituire, lipire și presare.
10. Transmisiile prin curele, lanțuri. Variatorul cu cureaua	
10.1. Aprecierea termenului de transmisie mecanică. 10.2. Abordarea domeniilor de utilizare a transmisiilor prin cureaua, lanțuri. 10.3. Identificarea transmisiilor mecanice prin cureaua și lanț. 10.4. Analizarea și construcției transmisiilor prin cureaua și lanț la diferite mecanisme. 10.5. Aprecierea cerințelor de asamblare a transmisiilor prin cureaua și lanț.	10.1. Generalități în transmisiile mecanice. 10.2. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a transmisiilor prin curele. 10.3. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a transmisiilor prin lanțuri. 10.4. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a variatorului prin cureaua.
11. Transmisiile prin pârgă, cablu	
11.1. Explicarea domeniilor de utilizare a transmisiilor prin pârgă, cablu.	11.1. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a transmisiilor prin pârgă.

Unități de competență	Unități de conținut
11.2. Identificarea criteriilor de clasificare a transmisiilor prin pârghii, cablu. 11.3. Aplicarea cerințelor de asamblarea a cablurilor. 11.4. Abordarea transmisiilor prin pârghii și cablu la diferite mecanisme.	11.2. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a transmisiilor prin cablu.
12. Transmisiile prin came, șurub-piuliță	
12.1. Argumentarea termenilor de transmisii prin came, șurub-piuliță. 12.2. Identificarea, domeniul de utilizare și clasificarea transmisiilor prin came, șurub-piuliță. 12.3. Abordarea transmisiilor cu came și șurub-piuliță la diferite mecanisme.	12.1. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a transmisiilor prin came. 12.2. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a transmisiilor prin șurub piuliță.
13. Transmisiile prin roți de fricțiune. Variatoare de turații	
13.1. Aprecierea termenului de transmisie prin roți de fricțiune, variatoare de turații. 13.2. Identificarea clasificării a transmisiei prin roți de fricțiune și variatoare de turații. 13.3. Stabilirea domeniilor de utilizare a transmisiei prin roți de fricțiune și variatoare de turații. 13.4. Analizarea avantajelor și dezavantajelor transmisiei prin roți de fricțiune, variatoare de turații.	13.1. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a transmisiilor prin roți de fricțiune. 13.2. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a variatoarelor de turații.
14. Transmisiile cu roți dințate	
14.1. Explicarea angrenajelor cu roți dințate. 14.2. Argumentarea criteriilor de clasificare a angrenajului. 14.3. Stabilirea domeniului de utilizare a transmisiei cu roți dințate. 14.4. Analizarea montării angrenajelor cu roți dințate la diferite mecanisme. 14.5. Verificarea montării corecte a angrenajelor cu roți dințate.	14.1. Destinația, clasificarea și domeniul de utilizare a transmisiilor cu roți dințate. 14.2. Destinația clasificarea și asamblarea mecanismelor cu roți dințate.
15. Osiile și arborii. Fusuri, pivoții.	
15.1. Explicarea termenilor de osii, arborii, fusuri și pivoți. 15.2. Abordarea domeniului de utilizare și clasificare a arborilor, osiilor, fusurilor și pivoților. 15.3. Analizarea montării și demontării osiilor și	15.1. Destinația , clasificarea și domeniul de utilizare a osiilor. 15.2. Destinația , clasificarea și domeniul de utilizare a arborilor. 15.3. Destinația , clasificarea și domeniul de utilizare a fusurilor și pivoților

Unități de competență	Unități de conținut
arborilor la diferite mecanisme. 15.4. Aprecierea cerințelor la asamblarea osiilor și arborilor.	
16. Lagărele cu alunecare și cu rostogolire	
16.1. Argumentarea elementelor organelor auxiliare, lagărele. 16.2. Aprecierea condițiilor la alegerea materialului de confecționare a lagărelor. 16.3. Analizarea condițiilor la montarea rulmenților. 16.4. Identificarea criteriilor de clasificare și domeniul de utilizare a lagărelor de alunecare și rostogolire.	16.1. Destinația lagărelor prin alunecare. 16.2. Clasificarea și domeniul de utilizare lagărelor prin alunecare. 16.3. Destinația lagărelor prin rostogolire. 16.4. Clasificarea și domeniul de utilizare lagărelor prin rostogolire.
17. Cuplajele	
17.1. Identificarea criteriilor de clasificare și domeniul de utilizare a cuplajelor. 17.2. Abordarea cuplajelor la diferite mecanisme. 17.3. Analizarea condițiilor de lucru a cuplajelor.	17.1. Destinația cuplajelor . 17.2. Clasificarea cuplajelor. 17.3. Domeniul de utilizare al cuplajelor.
18. Ghidajele	
18.1. Argumentarea destinației ghidajelor. 18.2. Abordarea ghidajelor la diferite mecanisme. 18.3. Identificarea criteriilor de clasificare a ghidajelor. 18.4. Aprecierea condițiilor de lucru a ghidajelor.	18.1. Destinația ghidajelor; 18.2. Clasificarea ghidajelor; 18.3. Domeniul de utilizare al ghidajelor.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Introducere. Noțiuni de mecatronică și aplicarea ei	4	2		2
2.	Elementul, cupla și lanțul cinematic	4	2		2
3.	Mecanismul. Principiul formării mecanismelor	4	2		2

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
4.	Noțiuni. Frecarea, ungerea, uzura	4	2		2
5.	Generalități. Asamblări filetate	6	4	4	2
6.	Asamblări cu pene și cu caneluri	4	2		2
7.	Asamblări cu știfturi, prin strângere directă cu clemă, cu strângere pe con cu șurub.	8	2		2
8.	Asamblările elastice	8	4		4
9.	Asamblările nedemontabile	10	4		6
10.	Transmisiile prin curele, lanțuri. Variator cu curea	8	4	2	4
11.	Transmisiile prin pârghii, cablu	10	2		6
12.	Transmisiile prin came, șurub-piuliță	4	2		2
13.	Transmisiile prin roți de fricțiune. Variatoare de turații	6	2		4
14.	Transmisiile cu roți dințate	14	6	2	6
15.	Osiile și arborii. Fusurile, pivoții.	8	4	2	4
16.	Lagărele cu alunecare și cu rostogolire	6	2		4
17.	Cuplajele	8	2		4
18.	Ghidajele	4	2		2
	Total	120	50	10	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1.Introducere. Noțiunea de mecatronică și aplicarea ei.	Fișă, planșă	Prezentare	Săptămâna 1
2.Elementul, cupla și lanț cinematic.	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 2
3.Mecanismul. Principiul formării mecanismelor.	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 2
4.Noțiuni de tribologie. Frecare, ungere, uzură	Referat, planșă.	Comunicare	Săptămâna 3
5.Generalități. Asamblări filetate.	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 4
6.Asamblări cu pene și cu caneluri.	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 4
7.Asamblări cu știfturi prin strângere directă cu clemă , cu strângere pe con cu șurub.	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 5
8.Asamblările elastice.	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 6
9.Asamblările nedemontabile.	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 6
10.Transmisiile prin curele, lanțuri. Variatorul cu curea.	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 7
11.Transmisiile prin pârghii, cablu.	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 8
12.Transmisiile prin came, șurub-piuliță.	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 8
13.Transmisiile prin roți de fricțiune. Variatoarele de turații.	Referat, planșă.	Prezentare	Săptămâna 9
14.Transmisiile cu roți dințate.	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 10
15.Osii și arbori. Fusurile, pivoții.	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 10
16.Lagăre cu alunecare și cu rostogolire	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 11
17.Cuplaje	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 12
18.Ghidaje	Fișă, planșă, model.	Prezentare	Săptămâna 12

Notă: Fișa este obligatorie și se completează în dependență de clasificarea subiectului analizat și se anexează în portofoliu.

Referatul este la aleatorie și constă din maximum 5 foi cu informație suplimentară la subiect.

Planșa este la aleatorie și se creează în dependență de domeniul de utilizare a subiectului analizat, poate fi elaborată în grup.

Modelul este la aleatorie și se construiește prin aplicarea temei studiate, în practică, poate fi elaborat în grup.

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Asamblările demontabile și nedemontabile	Asamblările demontabile și nedemontabile	4
2.	Transmisiile mecanice	Transmisiile mecanice	2
3.	Transmisiile mecanice	Transmisiile cu roți dințate	2
4.	Organele auxiliare de mașini	Organele auxiliare de mașini	2

IX. Sugestii metodologice

Tehnologiile didactice aplicate în procesul instructiv educativ vor fi indicate explicit în proiectele didactice elaborate de fiecare profesor în funcție de nivelul de pregătire și progresul demonstrat atât de grupa de elevi în ansamblu, cât și de fiecare elev în parte. La selectarea metodelor și tehnicilor de predare – învățare - evaluare se va promova o abordare specifică, bazată în esență pe stimulare, pe individualizare, pe motivarea elevului și dezvoltarea încrederii în sine.

Selectarea strategiilor didactice ține cont de următorii factori: scopurile și obiectivele propuse; conținuturile stabilite; resursele didactice, nivelul de pregătire inițială și capacitățile elevilor, competențele ce trebuie dezvoltate. Se recomandă o abordare didactică flexibilă, care include adaptarea la particularitățile de vârstă și individuale ale elevilor, conform opțiunilor metodologice ale fiecărui cadru didactic.

Profesorul va utiliza următoarele **metode, procedee și tehnici de predare-învățare**: expunerea, conversația, demonstrația, lucrul cu manualul, observația, experimentul, studiul de caz etc., precum și **forme de lucru**: frontal, individual și în echipă.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum, atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate.

În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activități practice.

Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice disciplinei, conținuturile, activitățile de învățare, resursele, mijloacele și tehnicile de evaluare.

Variatatea **metodelor de predare – învățare - evaluare** asigură asimilarea materiei și servește ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de disciplina fundamentală.

Studiul individual ghidat de profesor se realizează pentru fiecare unitate de conținut, iar elevilor în acest scop, li se propun sarcini individualizate.

Totodată se recomandă aplicarea fișelor, referatelor, planșelor, machetelor.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea evidențiază măsura în care se formează competențele specifice disciplinei.

Inițial se va începe cu o evaluare predictivă din domeniul disciplinelor de cultură generală (fizică, informatică), nivelul de cunoaștere a automobilului care va oferi posibilitatea de diagnosticare a nivelului de pregătire a elevilor pentru disciplina *Mecatronica*.

De asemenea, se va aplica evaluarea formativă, care se va desfășura pe tot parcursul studierii disciplinei. În scopul unei evaluări eficiente se vor utiliza metode tradiționale și de alternativă, prin probe orale și scrise, în funcție de cerințele unității de competență. De asemenea se vor utiliza următoarele metode: observarea sistematică a comportamentului elevilor, urmărind progresul personal; autoevaluarea; portofoliul elevului; realizarea proiectelor de grup.

Metodele utilizate vor fi orientate spre valorificarea achizițiilor elevilor și stimularea lucrului în echipă. Pentru fiecare metodă, profesorul va elabora instrumentele de evaluare.

Lucrările practice ce dezvoltă capacități și aptitudini de analiză și evidență, vor servi și ca mod de evaluare curentă.

Evaluarea sumativă va fi proiectată în vederea asigurării probelor pentru elevi, cadrele didactice și angajatori, a informațiilor relevante despre achizițiile de cunoștințe și abilități în baza criteriilor definite explicit.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de competențele specifice disciplinei.

Produsele elaborate în cadrul studiului individual vor fi evaluate în bază criteriilor și descriptorilor de evaluare.

Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să permită elevilor să demonstreze deținerea/formarea competențelor specifice disciplinei.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor ce trebuie adăugate și dezvoltate în cadrul disciplinei *Mecatronica* trebuie de asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev.

Laboratorul de *Mecatronica* trebuie să fie dotat cu standuri hidraulice și pneumatice, piese hidraulice, pneumatice și mecanice, stelaj pentru piese, planșe didactice, machete, calculatoare, proiector, compresor.

Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar va deține condiții ergonomice adecvate.

Lucrările practice și de laborator se vor desfășura în laborator. Laboratorul va fi dotat cu utilaje, echipamente și materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice și de laborator, în conformitate cu *Nomenclatorul laboratorului*.

Lista de utilaje, echipamente, instrumente și materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice și de laborator recomandate:

instrumente și materiale: buloane, pene, stifturi, cleme, arcuri, asamblări prin sudare, asamblări prin nituire, asamblări prin lipire și presare, rulmenți, arbori, ghidaje, cuplaje, set de chei, etc

echipamente: halate, mănuși.

lista materialelor didactice: set de lucrări practice și de laborator, manuale, planșe cu simboluri hidraulice și pneumatice.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Aurel Ciocîrlea- Vasilescu; Mariana Constantin "Asamblări mecanice". Manual pentru clasa XI-a	Biblioteca	30
2.	Aurel Ciocîrlea- Vasilescu; Mariana Constantin "Sisteme de transmitere a mișcării" Manual pentru clasa XI-a	Biblioteca	30
3.	Viorica Constantin; Vasile Palade; "Organe de Mașini și Mecanisme" Volumul I , Editura Fundației Universale "Dunărea de Jos" Galați	http://www.om.ugal.ro/om/biblioteca/Organe_de_masini_si_mecanisme-vol1.pdf	28