



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Colegiul Politehnic din mun. Bălți

"APROB"

Directorul Colegiului Politehnic din mun. Bălți,

_____ Jemna Iurie

06 _____ 2017



Curriculum modular

S.04.O.017 Sisteme de acționări pentru mașini - unelte

Specialitatea: 71580 Tehnologia construcției de mașini

Calificarea: Tehnician în construcții de mașini

Bălți 2017

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională.....	5
III. Competențele profesionale specifice modulului	5
IV. Administrarea modulului	5
V. Unitățile de învățare	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor	7
VIII. Lucrările practice recomandate	8
IX. Sugestii metodologice	8
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	9
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	11
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	12

I. Preliminarii

Contextul social și economic.

Prin Legea nr. 166 din 11 iulie 2012, "Strategia națională de dezvoltare Moldova – 2020", aprobată de Parlamentul Republicii Moldova, se stabilește ca prioritate pentru țara noastră "racordarea sistemului educațional la cerințele pieței forței de muncă, în scopul sporirii productivității muncii și majorării ratei de ocupare în economie". Prevederile legii se regăsesc în "Strategia de dezvoltare a învățământului vocațional tehnic pe anii 2013-2020", aprobată prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 97 din 01 februarie 2013. Conform acestui document de politici educaționale, în învățământul profesional tehnic postsecundar se preconizează elaborarea și implementarea curriculumului, bazate pe formarea și dezvoltarea competențelor.

Curriculumul dat a fost conceput în corespundere cu prevederile documentelor strategice de politici nominalizate mai sus, precum și a Nomenclatorului domeniilor de formare profesională al specialităților și calificărilor pentru învățământul tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar, Clasificatorului Ocupațiilor din Republica Moldova (CORM 006-14), Planului cadru aprobat prin Ordinul Ministerului Educației nr. 1205 din 2015, în baza analizei necesităților de formare inițială și continuă a cadrelor cu studii profesionale secundare și postsecundare, formulate de instituțiile, întreprinderile și companiile ce activează în domeniu.

Funcțiile Curriculumului. Funcțiile de bază ale Curriculumului sunt:

- act normativ al procesului de predare, învățare, evaluare și certificare în contextul unei pedagogii axate pe competențe;
- reper pentru proiectarea didactică și desfășurarea procesului educațional orientate pe elev spre formarea de competențe;
- componentă de bază pentru elaborarea strategiei de evaluare și certificare;
- vector al procesului educațional spre formarea de competențe la elevi;
- componentă fundamentală pentru elaborarea manualelor tipărite, ghidurilor metodologice, manualelor electronice, testelor de evaluare.

Pentru realizarea deplină a acestor funcții, la elaborarea Curriculumului au fost luați în considerare următorii factori:

- necesitatea sporirii gradului de relevanță a studiilor pentru încadrarea profesională ulterioară;
- necesitatea axării procesului de instruire profesională pe formarea și dezvoltarea de competențe.

Beneficiarii Curriculumului. Curriculumul este destinat:

- profesorilor din instituțiile de învățământ profesional tehnic postsecundar și post secundar nonterțiar;
- autorilor de manuale și de ghiduri metodologice;
- elevilor care își fac studiile la programe de formare profesională;
- membrilor comisiilor pentru examenele de calificare/susținerea proiectelor de diplomă;
- membrilor comisiilor de identificare, evaluare și recunoaștere a rezultatelor învățării, dobândite în contexte nonformale și informale.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul dat este destinat pentru învățământul profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar la specialitatea 71580 „Tehnologia construcțiilor de mașini”, modulul S.04.O.17 Sisteme de acționări pentru mașini unelte.

Sisteme de acționări pentru mașini unelte este un modul cu caracter tehnic și aplicativ care are ca scop studierea elementelor componente ale mașinilor și mecanismelor, cu luarea în considerație a legăturilor și interdependenței dintre ele, a satisfacerii rolului funcțional, al siguranței în exploatare și al cerințelor de execuție și montaj, în vederea stabilirii factorilor caracteristici ai fiecărui organ de mașină. Această disciplină contribuie la formarea orizontului tehnic și interdisciplinar al viitorului specialist, la deprinderea lui cu metodele ingineresti științifice de abordare și soluționare a problemelor din construcția de mașini, utilizând cunoștințele și abilitățile primite la modulele anterioare:

- F.01.O.009 Studiul materialelor,
- F.02.O.011 Tehnologia materialelor

III. Competențele profesionale specifice modulului

Modulul ”Sisteme de acționări pentru mașini - unelte” presupune dezvoltarea competențelor profesionale după cum urmează:

- CS1. Identificarea și utilizarea limbajului tehnic specific disciplinei;
- CS2. Efectuarea de calcule, rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale;
- CS3. Utilizarea metodelor și tehnicilor de analiză în domeniul tehnic;
- CS4. Identificarea tipurilor de transmisii, șiruri de turații, scheme structurale și cinematice;
- CS5. Estimarea metodelor de acționări pentru mașinile unelte;

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
III	90	39	6	45	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Noțiuni generale despre acționări		
UC 1. Identificarea sistemelor de acționări pentru mașini unelte în industria constructoare de mașini.	1.1. Clasificarea și structura sistemelor de acționări. 1.2. Bazele reglării lanțurilor cinematice. 1.3. Reprezentarea grafică a relației $V=f(d,n)$.	A1. Identificarea noțiunilor de bază a sistemelor de acționări pentru mașini-unelte. A2. Utilizarea sistemelor de acționări pentru mașini unelte în industria constructoare de mașini.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
		A3 Elaborarea graficului relației $V=f(d,n)$ și optimizarea lui.
2. Mecanisme ale lanțurilor cinematice principale		
UC 2. Catalogarea lanțurilor cinematice principale.	2.1. Noțiuni generale despre lanțuri și utilizarea lor în diferite tipuri de mecanisme. 2.2. Dispozitive și mecanisme ale lanțurilor cinematice principale cu reglare continuă.	A4. Recunoașterea tipurilor de lanțuri. A5. Identificarea lanțurilor cinematice. A6. Utilizarea lanțurilor în mecanismele de frânare, de inversare a vitezei .
3. Mecanisme ale lanțurilor cinematice de avans		
UC3. Catalogarea lanțurilor cinematice de avans din mecanisme.	3.1. Mecanisme ale lanțurilor cinematice de avans.	A7. Identificarea lanțurilor cinematice de avans și a părților componente a lor. A8. Utilizarea tipurilor de lanțurilor cinematice de avans în mecanisme.
4. Bazele mecanicii fluidelor		
UC4. Identificarea noțiunii de fluide, catalogarea lor în industria constructoare de mașini.	4.1. Proprietățile fizice ale fluidelor. 4.2. Noțiuni generale ale hidrodinamicii. 4.3. Două regiuni de scurgere a lichidelor.	A9. Utilizarea fluidelor în industria constructoare de mașini. A10. Demonstrarea procesului de scurgere a lichidelor în sisteme de acționări .
5. Sisteme de acționări hidrostatice		
UC5. Identificarea principiului de funcționare a sistemelor de acționări hidrostatice în utilajul tehnologic automatizat.	5.1. Principiul de funcționare a sistemelor de acționări hidrostatice utilizate în echipamente și utilaje 5.2. Principii de reglare a vitezei de deplasare a ansamblurilor de lucru și utilizarea dispozitivelor de acționare hidrostatică în utilajului tehnologic automatizat	A11. Selectarea echipamentelor generatoare de presiune, motoarelor hidrostatice și a dispozitivelor de acționări hidrostatice în utilajul tehnologic automatizat. A12. Asamblarea părților mobile și fixe ale pompelor și hidromotoarelor prin diferite metode de atașare.
6. Sisteme de acționări pneumatice.		
UC6. Identificarea proprietăților mediului pneumatic în industria constructoare de mașini.	6.1. Mediul pneumatic și utilizarea lui. 6.2. Elemente componente ale sistemelor de acționări pneumatice. 6.3. Elemente constructive în schemele sistemelor combinate de acționări. 6.4. Metodologia de calculare a parametrilor din sistemele de acționări pneumatice.	A13. Utilizarea mediului pneumatic. A14. Identificarea metodelor de curățare a aerului comprimat. A15. Elaborarea schemei constructive a sistemelor de acționări pneumatice. A16. Calcularea parametrilor din sistemele de acționări pneumatice.

VI. Repartizarea orientativă a orelor

Nr.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucru individual
			Prelegeri	Practica/seminar	
1.	Noțiuni generale despre acționări	8	6		2
2.	Mecanisme ale lanțurilor cinematice principale	10	4		6
3.	Mecanisme ale lanțurilor cinematice de avans	15	4	2	9
4.	Bazele mecanicii a fluidelor	10	4		6
5.	Sisteme de acționare hidrostatică	33	15	2	16
6.	Sisteme de acționare pneumatică	14	6	2	6
Total		90	39	6	45

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Noțiuni generale despre acționări			
1.1.Elemente de transmisii utilizate în sisteme de acționări.	Tabel de clasificare a elementelor de transmisii	Prezentarea tabelului	Săptămână 2
2. Mecanisme ale lanțurilor cinematice principale			
2.1. Cuplaje și ambreiaje. 2.2.Mecanisme de inversare a mișcării. Arbori și lagăre	cuplaje, ambreiaje, arbori, lagăre asamblate	Prezentarea și asamblarea mecanismelor	Săptămână 3 Săptămâna 4
3. Mecanisme ale lanțurilor cinematice de avans			
3.1.Mecanisme ale cutiilor de avans. 3.2.Mecanisme de mișcare intermediară și de blocare 3.3.Mecanisme de suprasarcină.	Schemă de asamblare	Prezentarea schemei de asamblare a mecanismelor de mișcare intermediară, de blocare de suprasarcină	Săptămână 5 Săptămâna 6 Săptămâna 7
4. Bazele mecanicii a fluidelor			
4.1.Noțiune generale ale hidrostaticii și hidrodinamicii. 4.3.Două regiuni de scurgere ale lichidelor.	Schema și algoritmul de scurgere a lichidelor.	Prezentarea schemei și algoritmului de scurgere a lichidelor.	Săptămână 8 Săptămâna 9 Săptămâna 10
5. Sisteme de acționare hidrostatică			
5.1.Echipanemt generator de presiune. 5.2.Motoare hidrostatice rotative și oscilante. 5.3.Aparataj hidrostatic de distribuție.	Tabel de clasificare. Schema diferitor tipuri de motoare și aparatajului hidrostatic de distribuție.	Prezentarea tabelului și argumentarea lui. Prezentarea schemei diferitor tipuri de motoare și aparatajului	Săptămână 11 Săptămâna 12 Săptămâna 13

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
		hidrostatic de distribuție.	
6. Sisteme de acționare pneumatice			
6.1. Metode de curățare și de uscare a aerului comprimat.	Prezentarea tabelului.	Prezentarea tabelului și	Săptămână 14
6.2. Motoare pneumatice de execuție, construcția și principiul de funcționare.	Schema diferitor tipuri de motoare pneumatice.	argumentarea lui Prezentarea schemei diferitor tipuri de motoare pneumatice.	Săptămâna 15

VIII. Lucrări practice recomandate

Nr.	Unitatea de învățare	Lucrarea practică	Ore
1.	Mecanisme ale lanțurilor cinematice de avans	Studierea construcției și reglarea mecanismului șurub – piuliță cu bile.	2
2.	Sisteme de acționare hidrostatică.	Montarea și încercarea în lucru a unei scheme hidraulice.	2
3.	Sisteme de acționare pneumatică.	Montarea și încercarea în lucru a unei scheme pneumatice.	2
Total			6

IX. Sugestii metodologice

Modulul "Sisteme de acționări pentru mașini unelte", reglementat prin prezenta metodologie are următoarele obiective:

- a) formarea competențelor profesionale ale elevilor, specifice unei calificări profesionale de nivel 4 și 5 al Cadrului național al calificărilor ;
- b) dezvoltarea și diversificarea competențelor-cheie necesare în scopul integrării socio-profesionale și progresului în viitoarea carieră;
- c) facilitarea integrării socioprofesionale a absolvenților învățământului profesional în concordanță cu aspirațiile profesionale și cu necesitățile pieței muncii;
- d) dezvoltarea motivației tinerilor pentru muncă și a interesului pentru învățare, printr-o abordare integrată a pregătirii teoretice și practice într-o calificare solicitată de piața muncii, cu posibilitatea de continuare a studiilor, în funcție de interesele profesionale și potențialul individual de dezvoltare.

Nr.crt.	Unitatea de învățare	Metode de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
1.	Noțiuni generale despre acționări	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Simularea Demonstrarea	Descoperirea Elaborarea tabelor de clasificare
2.	Mecanisme ale lanțurilor cinematice	Problematizarea Studiul de caz	Modelarea Observarea	Exersarea ghidată

Nr.crt.	Unitatea de învățare	Metode de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
	principale	Descoperirea	Studiul de caz	Elaborarea planșelor demonstrative
3.	Mecanisme ale lanțurilor cinematice de avans	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Demonstrarea Modelarea	Instruirea cu ajutorul TIC
4.	Bazele mecanicii a fluidelor	Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Simularea Demonstrarea	Exersarea ghidată Instruirea cu ajutorul TIC
5.	Sisteme de acționare hidrostatică	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz	Rezolvarea problemelor Observarea Demonstrarea	Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
6.	Sisteme de acționare pneumatice	Problematizarea Studiul de caz Descoperirea Lucrul cu manualul	Observarea Rezolvarea problemelor Demonstrarea	Instruirea cu ajutorul TIC Exersarea ghidată

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea competențelor profesionale este procesul de colectare a informațiilor necesare pentru stabilirea competenței și judecarea lor în raport cu cerințele standardului.

Standardul este documentul care oferă repere clare, de ordin calitativ, privind îndeplinirea corespunzătoare a activităților specifice locului de muncă. Standardele au utilizări multiple. În primul rând, ele constituie un referențial obiectiv în formarea și evaluarea profesională. Ele mai pot fi folosite și de către specialiștii din resurse umane, în dezvoltarea carierei angajaților.

Evaluarea pe baza standardelor evidențiază capacitatea unei persoane de a integra cunoștințele teoretice cu deprinderile practice și cu capacitatea proprie de gândire, analiză și sinteză pentru a efectua activități și a obține rezultate la nivelul calitativ descris în standard. Evaluarea competențelor oferă garanția că o persoană a demonstrat că are cunoștințele și deprinderile necesare efectuării activităților descrise în standardul pe baza căruia a fost evaluată.

Metodele folosite în evaluare utilizate la disciplina "Sisteme de acționări pentru mașini unelte" trebuie să evidențieze faptul că un elev are deprinderile necesare efectuării activităților de muncă și, mai ales, are capacitatea de a obține rezultatele așteptate în urma efectuării acestor activități.

Realizarea evaluării sumative va fi proiectată și realizată prin examen sub formă de test, constituirea căruia include itemi din cele patru compartimente, iar subiectele vor fi elaborate reieșind din categoria de complexitate.

Produsele elaborate în cadrul studiului individual (PPT-uri, proiecte în grup, planuri și scheme) vor fi evaluate în baza criteriilor și descriptorilor de evaluare. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să ofere oportunitate elevilor să-și demonstreze

competențele formate în rezultatul studierii modului ”Sisteme de acționări pentru mașini unelte”.

Examenul este forma de evaluare finală, care se promovează la sfârșitul modului.

Nr. ctr.	Metode de evaluare	Descrierea metodei
1.	Probele orale	Evaluarea orală se realizează mai ales prin întrebări - răspunsuri și prin îndeplinirea unor sarcini de lucru, oral sau în scris (de obicei la tablă), sub directă supraveghere a profesorului. Este folosită cu precădere ca verificare curentă și parțială, pe parcursul programului de instruire, ca și în cadrul examenelor. Examinarea orală constă, în toate cazurile, în probe la care răspunsurile sunt date oral.
2.	Conversația de verificare	Este puternic structurată, întrucât intenția de verificare este evidentă; inițiativa aparține aproape exclusiv profesorului evaluator, care ține sub control situația; presupune, în final, comunicarea aprecierii.
3.	Evaluarea orală cu suport vizual	Este o discuție având ca suport imagini, scheme, grafice, chiar fenomene prezentate în condiții naturale pe care elevul este solicitat să le descrie, să le explice, să le comenteze.
4.	Redarea (repovestirea) unui conținut, a unui ansamblu de informații, evenimente, fapte, situații etc. prezentate oral, în scris sau înregistrate fonetic.	Prin această tehnică se verifică atât capacitatea de înțelegere și reținere a ceea ce este prezentat, cât și de a reda în structuri verbale proprii, deci prin transformare, făcând apel la diferite mijloace de expresie științifică (scheme, grafice ș.a.).
5.	Activitatea de muncă independentă în clasă	Se desfășoară sub supravegherea cadrului didactic. Se realizează fie la începutul lecției (pentru a permite cadrului didactic să verifice temele pentru acasă din punct de vedere cantitativ), fie în timpul verificării lecției anterioare, fie pentru a fixa cunoștințele predate. Ele se pot rezolva individual sau pe grupe de elevi. Sarcinile trebuie analizate frontal după ce elevii le-au rezolvat, notarea se poate face prin autoevaluare, prin evaluare în perechi (colegii de bancă își corectează reciproc modul de rezolvare). Un avantaj important îl constituie supravegherea cadrului didactic, care poate realiza un feed-back imediat.
6.	Observarea directă	Activitate de investigare, de percepere și interpretare prin care se culeg informații în contactul direct cu situații concrete de activitate. Se realizează metodic, pe bază de plan și vizează culegerea unor informații cât mai complete, relevante și diverse privind: capacitatea de îndeplinire a cerințelor de la locul de muncă, manifestări de comportament, atitudini, aptitudini, limbaj, ținută, reacții, emoții, eficacitate, productivitate, conștiințiozitate, meticulozitate etc.
7.	Simularea sau demonstrația structurată	Simularea este un substitut al observării directe. Ea constă în aplicarea unor cunoștințe și dovedirea unor deprinderi în situații asemănătoare realității, în condiții

Nr. ctr.	Metode de evaluare	Descrierea metodei
		experimentale. Simularea are un pronunțat caracter ipotetic, dezvoltând capacitatea de anticipație și de susținere a unor diverse opțiuni și variante pe bază de demonstrații practice și argumente logice, structurate.
8.	Testul scris	Metodă de evaluare standardizată (conținut, redactare, notare identică pentru toți) care permite stabilirea nivelului cunoștințelor și a modului de operare cu acestea de către candidat, care are drept scop obținerea într-un timp relativ scurt a unor informații cuantificabile independent de subiectivitatea evaluatorului.
9.	Lucrările practice	Lucrările practice care au scopul de a dezvolta abilitățile de analiză, vor fi realizate în baza ghidurilor metodologice și vor fi evaluate în mod curent prin rezolvarea situațiilor de probleme-algoritmizate, cadrul didactic acordând atenție lucrului individual sau în echipă, corectitudinii utilizării materialelor didactice, a literaturii tehnice, normative, respectării algoritmului de rezolvare etc.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Etapă care vizează stabilirea resurselor educaționale se constituie din operații de delimitare a conținutului învățării (informații, abilități, atitudini, valori), a resurselor psihologice (capacități de învățare, motivație) și a resurselor materiale (spațiu, timp, mijloace materiale).

Resursele educaționale reprezintă ansamblul de obiecte, dispozitive, aparate care contribuie la desfășurarea eficientă a activității didactice. Ele sunt resurse materiale ale procesului de învățământ, selecționate din realitate, modificate sau confecționate în vederea atingerii unor obiective pedagogice

Resursele activității se referă la:

Resurse materiale: manuale , texte auxiliare, materiale didactice, mijloace audio-video, locul de desfășurare etc.;

Resurse procedurale – forma de organizare a clasei, modalități de organizare a activității, metode de învățare, metode de predare și alocare de timp.

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

Echipamente și instrumente: mijloace individuale și colective de protecție, echipamente pentru efectuarea lucrărilor de laborator.

Materialele didactice: Ghiduri și complexe metodologice în domeniul , pliante, placate-scheme și grafice, tabele, imagini, filme video, calculator, videoproiector.

La momentul actual informatizarea societății determină pătrunderea calculatorului în instituțiile de învățământ. Calculatorul poate fi folosit în școală pentru activități de: predare-învățare-evaluare; cercetare; administrație, gestiune. Raportat la procesul de învățământ, calculatorul constituie mijlocul de învățământ cel mai nou și mai complex. El este utilizat: în predarea informaticii, mijlocind învățarea elevilor în utilizarea unor tehnici de comunicare; în predarea celorlalte discipline școlare. În acest context, calculatorul devine o resursă valoroasă, care generează o serie de avantaje. Cu ajutorul calculatorului pot fi prezentate: informații;

aplicații, exerciții, probleme; jocuri didactice; simularea unor procese/fenomene; itemi de evaluare/autoevaluare.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată / procurată resursa
1.	Кузнецов В.Г. Приводы станков с программным управлением Машиностроение, 1993	Biblioteca
2.	Трондин Н. Металлорежущие станки, Высшая школа, 1995	Biblioteca
3.	Domente Gr., Botez A. ,Mașini-unelte și sisteme de mașini, Științe, 2002	Biblioteca
4.	Mihăilă I. ,Exploatarea mașinilor-unelte, Oradea 1980	Biblioteca
5.	Чернов Н. Н. Металлорежущие станки,Машиностроение, 1993	Biblioteca
6.	Столбов Л. С. ,Основы гидравлики и гидроприводы, Машиностроение, 1993	Biblioteca
7.	Acționări hidraulice clasice	www.termo.utcluj.ro/ahp/ahp.pdf
8.	Sisteme de acționarea electrice	users.utcluj.ro/csmartis/TPSEM/cursTSE3.pp
9.	Principiul de functionare al sistemelor de actionare hidraulica	www.actrus.ro/reviste/4_2001/3r2.html