Ministerul Educaţiei, Culturii şi Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică

Aprob

Directorul Centrului de Excelenţă în Energetică şi Electronică,

_____ V.Vrînceanu

"20" septembrie 2017

Curriculumul disciplinar
S.04.A.232 Bazele mecatronicii

Specialitatea: **71320 Electromecanică**

Calificarea: **311303 Electromecanic**

Chişinău 2017

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



Autori:

Ștefan CREȚU, cadru didactic, grad didactic superior, șef catedră Metrologie, Centrul de Excelenţă în Energetică și Electronică

Grigore TOFAN, cadru didactic, grad didactic superior, șef secție, Centrul de Excelenţă în Energetică și Electronică

Adrian GRĂDINARU, cadru didactic, grad didactic superior, șef catedră Automatizări, Centrul de Excelenţă în Energetică și Electronică

Aprobat de:

Consiliul metodico-ştiinţific al Centrului de Excelenţă în Energetică și Electronică

Director adjunct pentru instruire și educație

_____Virgil BANTAȘ

" 20 " septembrie 2017

Recenzenţi:

1. Vitalie GROSUL, director tehnic, S.A.Combinatul de Articole din Carton.
2. Mihai DOBOŞ, inginer-şef, Î.S. Fabrica de Sticlă din Chiţinău.

Adresa Curriculumului în Internet:

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

Cuprins

I. Preliminarii 4

II. Motivaţia, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională 4

III. Competenţele profesionale specifice modulului 5

IV. Administrarea modulului 5

V. Unităţile de învăţare 5

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unităţi de învăţare 7

VII. Studiu individual ghidat de profesor 7

VIII. Lucrările practice recomandate 8

IX. Sugestii metodologice 8

X. Sugestii de evaluare a competenţelor profesionale 9

XI. Resursele necesare pentru desfăşurarea procesului de studii 10

XII. Resursele didactice recomandate elevilor 10

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut
	1.9 Camere pneumatice cu membrană. 1.10 Motoare pneumatice rotative. 1.11 Motoare pneumatice oscilante. 1.12 Tipurile de motore utilizate în AE. 1.13 Caracterizează motoarele electrice. 1.14 Motoare electrice de curent continuu. 1.15 Sevomotoare de curent continuu. 1.16 Motoare electrice pas cu pas. 1.17 Motoare asincrone trifazate. 1,18 Motoare liniare. 1.19 Actuatori speciali.
2. Utilizarea acționărilor în mecatronică	
UC2.1. Identificarea sistemelor de acţionare în mecatronică *UC2.2.* Utilizarea acționărilor în mecatronică	2.1 Sisteme hiudraulice de poziționare cu comandă segvențională. 2.2 Sisteme electrohiudraulice deschise. 2.3 Sisteme electrohiudraulice cu comandă numerică. 2.4 Sisteme electrohiudraulice de urmărire. 2.5 Motoare hiudraulice liniare numerice. 2.6 Organe de comandă. Servovală. 2.7 Sisteme hiudraulice de poziționare. 2.8 Sisteme electrohiudraulice deschise cu comandă numerică. 2.9 Motoare electro-hiudraulice. Clasificare. 2.10 Noțiuni introductive. 2.11 Distribuitoare principale și auxiliare. 2.12 Suansamblui de distribuție și comandă. 2.13 Disatribuitoare cu sertar și supape. 2.14 Distribuitoare cu membrană și supape. 2.15 Electroventile. Clasificarea și construcția. 2.16 Metode de acționare a distribuitoarelor. 2.17 Supape. Clasificarea și construcția. 2.18 Supape cu temporizare. 2.19 Motoare pneumatice. Construcția. 2.20 Aparate de măsură și control. Manometre. Contoare pneumatice și electrice. Traductoare. 2.21 Elemente de manipulare cu vacuum. 2.22 Secvențiatoare. Construcția. 2.23 Bascula și oscilator pneumatic. 2.24 Senzori. Clasificarea și destinația. 2.25 Sisteme de acționare electro-pneumatice. 2.26 Alcătuirea schemelor electro-pneumatice. 2.27 Automate programabile. Noțiuni generale. 2.28 Programarea automatelor de tip FIESTO.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unităţi de învăţare

Nr. crt.	Unităţi de învăţare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Utilizarea sistemelor de acționare industriale	22	8	-	14
2.	Utilizarea acționărilor în mecatronică	38	16	6	16
	Total	**60**	**24**	**6**	**30**

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalităţi de evaluare	Termeni de realizare
1. Utilizarea sistemelor de acționare industriale			
1.4 Pompe cu pistoane în linie, radiale și axiale.	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 1
1.5 Motoare hidraulice pas-cu-pas. Motoare hidraulice oscilante.	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 2
1.10 Motoare pneumatice rotative.	Referat	Comunicare	Săptămâna 3
1.11 Motoare pneumatice oscilante.	Referat	Comunicare	Săptămâna 4
1.15 Servomotoare de curent continuu	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 5
1.17 Motoare electrice pas cu pas	Referat	Comunicare	Săptămâna 6
1.19 Actuatori speciali	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 7
2. Utilizarea acționărilor în mecatronică			
2.6 Organe de comandă. Servovală.	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 8
2.7 Sisteme hiudraulice de poziționare.	Referat	Comunicare	Săptămâna 9
2.8 Sisteme electrohiudraulice deschise cu comandă numerică.	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 10
2.20 Aparate de măsură și control.	Prezentare	Derularea	Săptămâna 11

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalităţi de evaluare	Termeni de realizare
Manometre. Contoare pneumatice şi electrice.		prezentării	
2.25 Sisteme de acţionare electro-pneumatice.	Referat	Comunicare	Săptămâna 12
2.26 Alcătuirea sistemelor de acţionare electro-pneumatice.	Sistem de acţionare elcetropneumatic	Prezentarea schemei	Săptămâna 13
2.27 Automate programabile.	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 14
2.28 Programarea automatelor programabile de tip FIESTO.	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 15

Notă: Referatul este la aleatorie şi constă din maximum 4 foi cu informaţie suplimentară la subiect.

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Încercarea acţionărilor hidraulice în mecatronică.
2. Încercarea acţionărilor pneumatice în mecatronică.
3. Programarea automatelor programabile de tip FIESTO.

IX. Sugestii metodologice

Abordarea instruirii centrate pe elev prevede proiectarea şi organizarea procesului educaţional în contextul instruirii centrate pe formare de competenţe profesionale necesare pentru angajarea în câmpul muncii. Pornind de la această premisă, procesul de învăţare în cadrul disciplinei **Bazele mecatronicii** trebuie să se axeze nu doar pe formarea de competenţe, dar şi pe capacitatea persoanei de a soluţiona probleme la locul de muncă, îmbunătăţi procedee de lucru, colaborarea eficientă cu colegii. În vederea realizării acestui obiectiv, este importantă îmbinarea eficientă a metodelor cu mijloacele de formare. De aici decurge importanţa alegerii corecte a metodologiei corespunzătoare fiecărei unităţi de conţinut.

Prezenta disciplină, recomandă aplicarea, preponderent a metodelor activ-participative în procesul de predare-învăţare-evaluare pe unităţi de învăţare: după cum urmează:

Utilizarea sistemelor de acţionare industriale: observaţia, tehnicile video, demonstrarea, exersarea, independent, instructajul, simularea, diagrama K-W-L, autoevaluarea.

Utilizarea acţionărilor în mecatronică: exersarea structurată, simularea, demonstrarea, studiu de caz, metoda creditelor transferabile, experimentul

Învăţarea centrată pe elev este o abordare extinsă, ce presupune înlocuirea prelegerilor cu învăţarea activă, integrarea unor programe de învăţare după un ritm propriu şi a unor situaţii de cooperare în grup, care în ultimă instanţă îi conferă elevului responsabilitatea pentru propriile progrese în educaţie.

Alternarea metodelor de învăţământ, diversificarea procedeelor didactice pe care acestea le includ constituie o expresie a creativităţii cadrului didactic. În procesul de predare, cadrul didactic va avea mai mult rol de facilitator și va asigura o învățare autentică, contextuală, care va asigura dobîndirea competențelor profesionale, punîndu-se accent atît pe înțelegerea și aplicarea cunoștințelor cît și pe manifestarea comportamentului profesional adecvat în situații concrete.

X. Sugestii de evaluare a competenţelor profesionale

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse.

Evaluarea poate fi:

Curentă - în timpul parcurgerii conținuturilor prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării. Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul unității de învățare și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.

Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după program stabilit, evitîndu-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

Sumativă – realizată periodic. Reprezintă o lucrare integrată la sfîrșitul procesului de predare/învățare și pe unitate de învățare care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor și atitudinilor.

Propunem următoarele instrumente de evaluare continuă:

- Fișă de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Teste de verificarea cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de rezolvare de probleme.

Propunem următoarele instrumente de evaluare finală:

- Matricea de specificare elaborată conform rigoriilor stabilite în literatura de specialitate.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs.
- Lucrare pracică din tematica parcursă, cu complexitate ridicată și evaluată pe baza unei fișe de observare.

Evaluarea finală. În conformitate cu planul de învățământ aprobat pentru specialitatea 71320 Electromecanică, unitatea de curs **Bazele mecatronicii** acordă elevului 2 credite din totalul creditelor corespunzător programului de formare profesională în baza susținerii cu succes a examenului. Autorii curriculumului recomandă efectuarea examenului oral/scris, la decizia cadrului didactic.

XI. Resursele necesare pentru desfăşurarea procesului de studii

Pentru a realiza cu succes formarea competenţelor specifice unităţii de curs **Bazele mecatronicii** trebuie asigurat un mediu de învăţare autentic, relevant şi centrat pe elev. Sala de curs va fi dotată cu mobilier şcolar, tablă, proiector, ecran.

Lucrările practice se vor desfăşura în laboratorul Utilaj şi acţionări electrice dotat dotat cu standuri hidraulice şi pneumatice, piese hidraulice, pneumatice şi mecanice, stelaj pentru piese, planşe didactice, machete. Lista de utilaje, echipamente, instrumente şi materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice şi de laborator recomandate:

Utilaje: stand cu acţionare hidraulică în mecatronică, stand cu acţionare pneumatică în mecatronică.
Instrumente şi materiale: distribuitoare hidraulice şi pneumatice, supape de sens, supape de presiune, drosele, cilindri hidraulici şi pneumatici, acumulatore hidraulice, manometre, regulatoare de presiune, filtre, ungătoare, pompe hidraulice.
Lista materialelor didactice: indicaţii metodice la lucrări practice şi de laborator, manuale, planşe cu simboluri hidraulice şi pneumatice.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	1. C. Tacă, Acţionări hidraulice şi pneumatice, Editura Matrix Rom. Bucureşti, 2009	Bibliotecă	5
2.	N. Vasiliu, ş.a. , Acţionări hidraulice şi pneumatice, Vol.I, Editura Tehnică, Bucureşti, 2005	Bibliotecă	5
3.	*www.freewebs.com/matcor/.../-%20PARTEA%201.pdf*	Bibliotecă	
4.	*www.tvet.ro/.../Actionari%20hidraulice%20in%20mecatroni...*	Bibliotecă	
5.	*webbut.unitbv.ro/Carti%20on-ine/BSM/BSM/capitol2.pdf*	Internet	
6.	*https://mecatronicastiintaviitorului.wikispaces.com/.../SISTE..*	Internet	
7.	*https://portal.ctcnvk.ro/suporturi-de-curs/Arhiva/.../fil*	Internet	
8.	*https://organedemasini.wikispaces.com/.../curs-mentenanta-si..*	Internet	
9.	*mobilabucataria.blogspot.com/.../referat-actionari-pneumatic...*	Internet	
10.	*transmisii-mecanice.wikispaces.com/file/.../Curs-Actionari_pneumatice_in_mecatronica....*	Internet	