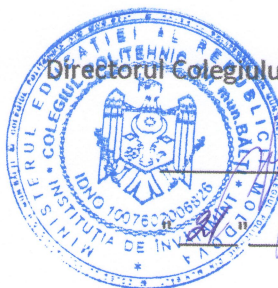




Ministerul Educației al Republicii Moldova
Colegiul Politehnic din mun. Bălți



"Aprob"

Directorul Colegiului Politehnic din mun. Bălți

Jemna Iurie

06 2017

Curriculumul disciplinar
F.03.O.012 Interschimbabilitatea

Specialitatea: 71580 Tehnologia construcțiilor de mașini

Calificarea: Tehnician în constructive de mașini

Bălți 2017

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. *Baltag Marcela*, profesoară, grad didactic doi, Colegiul Politehnic mun. Bălți.
2. *Postolatii Constantin*, profesor, grad didactic doi, Colegiul Politehnic mun. Bălți.

Aprobat de:

Consiliul metodico-științific al Colegiului Politehnic mun. Bălți

Director adjunct pentru instruire și educație



Stela Stah

06 2017

Recenzenți:

1. Stah Stela, director adjunct instruire și educație Colegiul Politehnic Bălți
2. Cojocari Lev, director adjunct, SA Moldagrotehnica, Bălți

Adresa Curriculumului în Internet:

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

Cuprins

I.	Preliminarii.....	4
II.	Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională	4
III.	Competențele profesionale specifice disciplinei	5
IV.	Administrarea disciplinei	5
V.	Unitățile de învățare	5
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	6
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 studiu	11
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	12

I. Preliminarii

Prezentul curriculum este elaborat pentru elevii înmatriculați la specialitatea 71580 "Tehnologia construcției de mașini", planul de învățământ, SC-70/16 din 15.08. 2016.

Disciplina "Interschimbabilitatea" face parte din aria conținuturilor fundamentale, se va studia pe parcursul semestrului V, finalizând cu susținerea examenului.

Conform planului de învățământ, disciplinei îi sunt rezervate 120 de ore, 90 ore contact direct inclusiv (60 ore teoretice și 30 ore lecții practice și de laborator) și 30 ore lucrul individual.

Studiul disciplinei se va baza pe cunoștințele acumulate de elevi la alte discipline fundamentale:

F.01.O.009 Studiul materialelor,

F.04.O.013 Mecanica aplicată,

F.02.O.010 Desen tehnic,

S.04.O.015 Bazele prelucrării materialelor prin așchiere”.

Concomitent studierea disciplinei va contribui la însușirea altor discipline fundamentale, promovarea stagiilor de practică, proiectare de an.

Curriculumul prevede studierea pe parcurs a principiilor și metodologiei standardizării, categoriilor de standarde, principiilor generale ale interschimbabilității, măsurări tehnice.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Scopul studierii disciplinei "Interschimbabilitatea" este formarea specialistului apt de a perfecta procesul de producție, asigura calitatea produselor fabricate, distinge și utiliza standardele. Datorită utilizării standardelor se întocmesc norme de consum a resurselor materiale, energetice, de muncă și de cost, se ridică nivelul de productivitate al utilajului, se micșorează durata fabricării și se economisesc resurse.

Interschimbabilitatea nu poate fi concepută fără un nivel înalt de cunoaștere a mijloacelor de măsurare și utilizarea lor în procesul de verificare a calității producției și eficienței economice.

Rezolvarea problemelor și îndeplinirea lucrărilor practice și de laborator la disciplină sunt absolut necesare viitorului specialist pentru acumularea deprinderilor practice în lucru cu standardele, mijloacele de măsurare. Prezentul curriculum se axează pe competente și atitudini fundamentale din cadrul învățământului formativ, care facilitează formarea unui specialist, a unei personalități integre. Ea se bazează pe următoarele principii educaționale:

- a. ajustarea conținutului la demersurile educaționale;
- b. continuitatea și caracterul succesiv în abordarea tematicilor;
- c. îmbinarea aspectelor de natură teoretică cu cultivarea unor abilități practice;
- d. structurarea demersurilor educaționale pe concepția „învață acționând”, dezvoltarea unor deprinderi și priceperi de ordin practic;
- e. valorificarea unor tehnici moderne de instruire inclusiv simularea, jocul de rol, studii de caz, modelări, deducții, experiment;
- f. acordarea unui loc important gradului de activitate a elevilor, adaptabilității, posibilității de ași argumenta opiniile.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competența profesională generală din descrierea calificării: organizarea lucrărilor de proiectare constructivă a organelor de mașini.

Competențe profesionale specifice disciplinei:

CS1. Reprezentarea grafică a dimensiunilor, abaterilor și toleranțelor;

CS2. Aplicarea standardelor la calcularea dimensiunilor de limită, toleranțelor și ajustajelor;

CS3. Distingerea mijloacelor de control dimensional în procesul de prelucrare a pieselor.

CS4. Însușirea conceptelor despre procesul de producție în industria constructoare de mașini și aparate.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ laborator			
III	120	60	30	30	examen	4

Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Bazele standardizării	
UC1. Identificarea conceptelor, noțiunilor și metodelor în studierea disciplinei - Definirea noțiunilor de standard, standardizare, standarde după categorii. - Conștientizarea necesității respectării standardelor în vederea asigurării calității.	1.1. Conținutul disciplinei, rolul și obiectivele standardizării. 1.2. Principiile și metodologia standardizării. Categoriile de standarde. 1.3. Standardizarea și calitatea producției.
2. Interschimbabilitate. Toleranțe și ajustaje	
UC2. Identificarea standardelor la calcularea dimensiunilor de limită, toleranțelor și ajustajelor. - Definirea noțiunilor de interschimbabilitate, dimensiune, abateri, toleranțe. - Determinarea dimensiunilor de limită, abaterilor, toleranțelor și ajustajelor. - Argumentarea necesității ajustării standardelor naționale la cele internaționale. - Perceperea ajustajelor, asamblărilor cu rulmenți, filetate, cu pene și caneluri. - Calcularea ajustajelor și a lanțurilor de dimensiuni.	2.1. Noțiuni de interschimbabilitate. Principiile generale. 2.2. Considerații generale despre toleranțe și ajustaje. 2.3. Precizia parametrilor, fabricarea și repararea pieselor de la mașini. 2.4. Sistemul ISO de toleranțe și ajustaje pentru îmbinările cilindrice netede. 2.5. Precizia de execuție a pieselor și ajustajelor. 2.6. Ajustajele asamblărilor filetate. 2.7. Ajustajele asamblărilor cu pene și canelurile. 2.8. Lanțuri de dimensiuni.
3. Măsurări tehnice	

Unități de competență	Unități de conținut
UC3. Distingerea mijloacelor de control dimensional în procesul de prelucrare a pieselor. - Determinarea erorilor de măsurare. Identificarea pieselor invalide. - Verificarea mijloacelor de control.	3.1. Noțiuni generale despre măsurare. Mijloace de măsură liniare și unghiulare. Calibre 3.2. Mijloace universale de măsură și control 3.3. Alegerea mijloacelor de măsură.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. d/o	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică	
1.	Bazele standardizării	6	2		4
1.1	Conținutul disciplinei, rolul și obiectivele. Standardizării. Principiile și metodologia standardizării.	4	2		2
1.2	Standardizarea și calitatea producției	2			2
2.	Interschimbabilitate. Toleranțe și ajustaje	72	38	18	16
2.1	Noțiuni de interschimbabilitate. Principiile generale ale interschimbabilității.	4	2		2
2.2	Considerații generale despre toleranțe și ajustaje.	10	4	4	2
2.3	Precizia parametrilor geometrici la fabricarea și repararea pieselor de mașini.	8	6		2
2.4	Sistemul ISO de toleranțe și ajustaje pentru îmbinările cilindrice netede.	16	10	4	2
2.5	Precizia de execuție a pieselor și ajustajelor.	8	6		2
2.6	Ajustajele asamblărilor cu rulmenți și filetate.	8	4	2	2
2.7	Ajustajele asamblărilor cu pene și caneluri.	10	4	4	2
2.8	Lanțuri de dimensiuni.	8	2	4	2
3.	Măsurări tehnice	42	20	12	10
3.1	Noțiuni generale despre măsurare. Mijloace de măsură liniare și unghiulare. Calibre.	18	10	4	4
3.2	Mijloace universale de măsură și control.	12	6	4	4
3.3	Alegerea mijloacelor de măsură.	6	4		2
Total		120	60	30	30

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Bazele standardizării			
1.1. Sistemul unic de toleranțe ajustaje (SUTA). Colaborarea tehnico-științifică internațională în standardizare.	Organigrama SUTA elaborată	Prezentare a organigramei SUTA	Săptămâna 2
1.2. Legea Republicii Moldova cu privire la protecția consumatorului". Inspectorii de Stat drepturile și responsabilitățile lor.	Petiția elaborat	Prezentare a petiției.	Săptămâna 3
2. Interschimbabilitate. Toleranțe și ajustaje			
2.1. Necesitatea și condițiile asigurării interschimbabilității	Tabele elaborate	Prezentare a tabelelor.	Săptămâna 4
2.2. Simbolizarea pozițiilor câmpurilor de toleranță.	Desene a pieselor cu notarea toleranțelor	Prezentare a desenelor	Săptămâna 5
2.3. Rugozitatea suprafețelor. Parametrii rugozității. Notarea rugozității pe desen.	Desene a pieselor cu notarea rugozității.	Prezentare a desenelor	Săptămâna 6
2.4. Ajustaje în sistem alezaj unitar și în sistem arbore unitar.	Tabele elaborate	Prezentarea tabelelor.	Săptămâna 7
2.5. Influența rugozității suprafețelor asupra caracterului ajustajelor cu strângere.			Săptămâna 8
Toleranțele pieselor turnate, forjate și matrițate.			Săptămâna 9
2.6. Alegerea ajustajelor pentru inelele interior și exterior ale rulmenților. Toleranțele și ajustajele filetelor metrice, pentru produsele din mase plastice, țevi.	Desenul piesei cu filet cu notarea câmpurilor de toleranță	Prezentarea desenelor	Săptămâna 10
2.7. Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu pene și caneluri. Parametrii principali ai asamblărilor cu caneluri. Metodele de centrare. Toleranțele roților dințate și angrenajelor cilindrice.	Desenul piesei cu caneluri cu notarea câmpurilor de toleranță.	Prezentarea desenelor	Săptămâna 11 Săptămâna 12
3. Reprezentarea secțiunilor			
3.1. Clasele de precizie și categoriile cailor plan-paralele. Calibre de control a lungimii, înălțimii, adâncimii etc. Calibre de control. Mijloace de măsurare.	Desenul piesei cu găuri. Tabelul de măsurări efectuate.	Prezentarea desenelor. Prezentarea tabelelor.	Săptămâna 13
3.2. Mijloace simple de măsură (compas, rigle de măsură, ruletă, șubler de grosime, șubler de adâncime, șubler de trasare. Instrumentele micrometrice	Tabelul de măsurări efectuate	Prezentarea tabelelor.	Săptămâna 14

micrometre, micrometre de adâncime și de interior.			
3.3. Alegerea mijloacelor de măsură după gradul de precizie.	Schema structurată a mijloacelor de măsură	Prezentarea schemei	Săptămâna 15

VIII. Lucrările de laborator recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1.	Considerații generale despre toleranțe și ajustaje	Rezolvarea problemelor. Determinarea dimensiunilor nominale, abaterilor de limită, toleranței pieselor, reprezentarea grafică a câmpului de toleranțe, calculul jocului sau strângerii. Toleranța jocului sau strângerii.	4
2.	Sistemul ISO de toleranțe și ajustaje pentru îmbinările	Rezolvarea problemelor. Determinarea jocurilor și strigărilor de limită. Reprezentarea grafică a ajustajelor.	6
3.	Ajustajele asamblărilor cu rulmenți și filete	Studierea criteriilor de clasificare a ajustajelor rulmenților și asamblărilor filetate. Notarea pe desen a asamblărilor cu rulmenți și filetate, toleranțele și ajustajele lor, parametrii principali.	2
4.	Ajustajele asamblărilor cu pene și caneluri	Studierea criteriilor de clasificare a ajustajelor cu pene și caneluri. Notarea pe desen a asamblărilor cu caneluri, toleranțele și ajustajele lor, parametrii principali, metodele de centrare a îmbinării cu caneluri.	4
5.	Noțiuni generale despre măsurare. Mijloace de măsură liniare și unghiulare.	Alcătuirea blocurilor de cale plan-paralele. Ajustarea calibrului - potcoavă reglabil la dimensiunea stabilită cu ajutorul calelor plan-paralele.	4
6.	Mijloace universale de măsură și control	Măsurarea pieselor cu șublere și micrometre.	2
7.	Mijloace universale de măsură și control	Controlul bății radiale și frontale cu ajutorul comparatorului	2
Total			24

IX. Sugestii metodologice

Pentru o formare corectă a gândirii logico-creative a elevilor ce le va ajuta la asimilarea cu ușurință a cunoștințelor, profesorul va utiliza ca metode de predare – învățare prelegerea, explicația, explozia stelară, metoda cubului, metoda ciorchinilor, conversația euristica și dialogul cu elevii, care să permită o înțelegere cât mai exactă a noțiunilor și conexiunea informației noi cu informația acumulată anterior, metodele de lucru individual și în echipă, descoperirea și aprecierea rezultatelor practice și corelarea cu informația teoretică, studiul

bibliografiei minimale și, dacă este cazul, vizualizarea și aprecierea critică a informației la temă, realizarea unor teme pe acasă.

Nr. crt.	Unități de învățare	Metode, procedee, tehnici
1.	Bazele standardizării	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, descrierea, studiu de caz.
2.	Interschimbabilitate. Toleranțe și ajustaje	prelegerea, conversația, descrierea, explicația, discuția ghidată, studiu de caz, brainstorming-ul, rezolvare de probleme.
3.	Măsurări tehnice	prelegerea, conversația, descrierea, algoritimizarea, cercetarea, problematizarea, studiu de caz.

Volumul de cunoștințe acumulat la studierea disciplinei date trebuie să asigure viitorului specialist posibilitatea de autoperfecționare, pentru a fi în pas cu progresul tehnico-științific și a face, în măsura posibilităților, propuneri de modernizare a sectorului încredințat. La organizarea procesului de învățare a disciplinei „Interschimbabilitate” se vor utiliza metode, tehnici și tehnologii adecvate cerințelor de cunoaștere a disciplinei, contingentului de elevi cum ar fi:

- de formare a cunoștințelor teoretice (prelegeri, seminare, conferințe);
- de formare a cunoștințelor empirice (observarea, măsurarea, experimentul).
- de evaluare a cunoștințelor.

Procesul instructiv-educativ se va desfășura în cadrul lecțiilor, cărora le revine rolul principal în procesul de studii, care se pot îmbina în blocuri tematice după obiectivele trasate. Forma principală de organizare a procesului de instruire la disciplină vor fi lecțiile teoretice practice și de laborator.

Formarea gândirii creative la elevi se va face prin asimilarea independentă și dirijată de cunoștințe, abilități și aptitudini prin studiul experimental, prin întocmirea referatelor, portofoliilor privind aplicarea cunoștințelor în practica de lucru.

Demonstrațiile în activitatea de învățare, în fond, ilustrează aplicarea în practica de lucru a standardelor, dar și efectuarea măsurărilor tehnice cu mijloacele universale de control.

În cadrul lucrărilor practice și de laborator elevii vor consolida cunoștințele și aptitudinile la tema dată, își vor forma competente de utilizare corectă a standardelor, aparatelor de măsură, de exploatare a utilajului de atelier, citirea desenelor care le vor aplica în practica de lucru.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Axarea procesului de învățare-predare-evaluare pe competente presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire. Evaluarea continuă va fi structurată în evaluări formative și evaluări sumative (finale) ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și de capacitatea de a rezolva situațiile de problemă. Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării

reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale. Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Formele de evaluare folosite pot fi diferite. Ținând cont de obiectivele enumerate și scopul urmărit se vor folosi formele de evaluare:

- inițială;
- continuă (curentă);
- finală (sumativă).

Este important de a începe disciplina cu evaluare inițială prin probe scrise, orale, testări, cu scopul determinării nivelului de cunoștințe teoretice, abilităților practice și atitudinilor achiziționate de elevi anterior la disciplină.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza după fiecare temă studiată prin diverse modalități: observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activității elevului, discuția/conversația, probe scrise. Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță; îl motivează să se implice în dobândirea competențelor profesionale.

Evaluarea sumativă se realizează la finele cursului prin susținerea unui examen.

Cadrele didactice vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoștințe și abilități. În acest scop, vor fi clar stabiliți indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev.

Produsele elaborate în cadrul lucrărilor practice și studiului individual vor fi evaluate în bază de criterii și descriptorii de evaluare. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să permită elevilor să demonstreze deținerea/stăpânirea competențelor specifice disciplinei.

Nr	Produsele	Criteriile de evaluare a produselor
1.	Rezumatul oral	- expunerea conținutului științific; - utilizarea formulării proprii, fără a distorsiona mesajului supus rezumării; - expunerea într-o structură logică și concisă; - folosirea limbajului de specialitate, exemplelor adecvate;
2.	Calculul rețetelor tehnologice	- înțelegerea problemelor; - indicarea corectă a formulelor de calcul; - corectitudinea rezolvării; - corectitudinea rezultatelor; - complexitatea formulării concluziilor.
3.	Studiu de caz	- corectitudinea interpretării studiului de caz propus; - corespunderea soluțiilor, cu rezolvarea adecvată a cazului analizat; - utilizarea limbajului de specialitate; - completitudinea și coerența între subiect și documentele studiate; - originalitatea formulării și realizării studiului; - rezolvarea corectă a problemei.

Nr	Produsele	Criteriile de evaluare a produselor
4.	Testul docimologic	- corectitudinea răspunsurilor în conformitatea cu itemii și obiectivele sarcinilor; - scorurile însumate în corespundere cu baremul de corectare.
5	Chestionarea orală	- corectitudinea și completitudinea răspunsului în raport cu conținuturile predate și obiectivele stabilite; - coerența, logica; - fluența, siguranța, claritatea, acuratețea, originalitatea răspunsului
6.	Fișe de lucru cu sarcini individuale	- corectitudinea formulării răspunsurilor; - selectarea utilajelor specifice operațiilor tehnologice; - utilizarea limbajului; - logica expunerii raționamentelor; - argumentarea alegerii.
7.	Elaborarea schemelor tehnologice	- selectarea operațiilor tehnologice; - utilizarea limbajului specific; - logica aranjării etapelor procesului tehnologic; - corectitudinea elaborării schemelor tehnologice.
8.	Proiectul	- stabilirea scopului/obiectivelor proiectului și structurarea conținutului; - activitatea individuală realizată de către elev; - rezultate, concluzii, observații. Aprecierea proiectului, în termeni de eficiență, validitate, aplicabilitate.; - prezentarea proiectului (calitate, claritate, coerență, capacitate de sinteză; - relevanța proiectului (utilitate, conexiuni interdisciplinare etc.).
9.	Prezentare ppt	- corectitudinea și logica expunerii materialului teoretic; - creativitatea expunerii; - utilizarea și redactarea corectă a desenelor, schemelor și tabelelor răspunsul fluent; - design-ul slide-urilor
10.	Portofoliul	- fiecare element în parte, utilizând metodele obișnuite de evaluare; - nivelul de competență a elevului, prin raportarea produselor realizate la scopul propus; - progresul realizat de elev pe parcursul întocmirii portofoliului.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

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

Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar și asigurate condiții adecvate. Prelegerile și lucrările practice se vor desfășura în sala de curs.

Lista materialelor pentru lucrările practice: standarde, șublere, micrometre, cale plan - paralele, calibre. Lista materialelor didactice: manuale, suporturi de curs, fișe instructiv-tehnologice pentru lucrările practice, rechizite școlare.

Mijloacele tehnice, de asemenea, au un rol important în desfășurarea procesului de studiu. Printre ele se enumeră tabla, calculatorul și proiectorul.

XII. Resursele didactice recomandate

Nr.crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/accesată/procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	D. Dragu Toleranțe și măsurători.	Bibliotecă	20
2.	N. S. Cozlovshii. Osnovî standartizatii, dopuschi, posadchi i tehnicieschie izmerenia.	Bibliotecă	20
3.	Zimin B. Sbornic zadaci po dopuscam i tehniceschim izmereniam.	Bibliotecă	15
4.	http://imt.uoradea.ro/mecatronica/doc/Tolerante%20si%20Control%20Dimensional%20-%20Curs%20-%20Pater.pdf	internet	
5.	http://www.ing.ugal.ro/Resurse/MENUS/Facultate/IFR/TCD.pdf	internet	
6.	https://ru.scribd.com/doc/15981313/Tolerante-Masuratori-Si-Control-Dimensional	internet	