



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova

Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

"Aprob"
Directorul Instituției Publice
Colegiul Agroindustrial din Rîșcani
Volentir Anatolie
"20" iulie 2021

Curriculum la disciplina

F.05.O.015 Toleranțe și control dimensional

Specialitatea

71520 Mașini și aparate în industria alimentară

Calificarea

311528 Tehnician mecanic

Aprobat:

La ședința Consiliului metodic - științific al Instituției Publice Colegiul Agroindustrial din Rîșcani,
proces verbal nr. 07 din „20” iulie 2021

Volentir Anatolie, director



La ședința Catedrei de discipline tehnice și tehnologice,
proces verbal nr. 10 din „15” 07 2021

Șaban Alexandru, șef catedră,

Coordonat:

Comitetul Sectorial pentru Formare Profesională din Agricultură și Industria Alimentară

Leonard Palli, președinte

Autor:

Vladiuc Ilie, grad didactic superior, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani.

Șaban Alexandru, grad didactic doi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani.

Recenzenți:

Portărescu Nicolae, director SA „Natur Bravo”,

22 iulie 2021,

Angheluța Gheorghe, director SA „Lactis”

22 iulie 2021,

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://mecc.gov.md/ro/content/curriculum-invatamintul-profesional-tehnic-postsecundar>

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	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	6
VII. Studiu individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate	8
IX. Sugestii metodologice	10
X. Sugestii de evaluare ale competențelor profesionale	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	11
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	12

I. Preliminarii

Prezentul curriculum este elaborat pentru elevii înmatriculați în baza studiilor gimnaziale la specialitatea 71520 "Mașini și aparate în industria alimentară", planul de învățământ, ediția 2021.

Disciplina **"Toleranțe și control dimensional"** face parte din aria conținuturilor fundamentale, se va studia pe parcursul semestrului V, finalizându-se cu susținerea examenului.

Conform planului de învățământ, disciplinei îi sunt rezervate **90** de ore, **45** ore contact direct și **45** ore lucrul individual, inclusiv **27** ore lecții teoretice și **18** ore lecții practice și de laborator.

Studiul disciplinei se va baza pe cunoștințele acumulate de elevi la alte discipline fundamentale: „Studiul materialelor”, „Organe de mașini și mecanisme”, „Desen tehnic și infografică”, „Prelucrarea prin așchiere”, totodată va contribui la însușirea altor discipline fundamentale și de specialitate: „Utilaj tehnologic în industria alimentară”, „Montarea exploatarea utilajelor tehnologice” stagiile de practică, proiectarea de curs ș.a.

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 **"Toleranțe și control dimensional"** este formarea specialistului apt de a perfecționa procesul de producție, asigura calitatea produselor fabricate, distinge și utiliza standardele.

Datorită standardizării se economisesc resursele materiale, energetice, financiare și de muncă, se ridică nivelul tehnic al utilajului, se micșorează durata fabricării ș.a.

Interschimbabilitatea nu poate fi concepută fără un nivel înalt de cunoaștere a mijloacelor de măsurare care de asemenea influențează asupra calității producției și economisirii materiei prime.

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

Ea se bazează pe următoarele principii educaționale:

- ajustarea conținutului la demersurile educaționale ale instituției de învățământ respective; continuitatea și caracterul succesiv în abordarea tematicilor; îmbinarea aspectelor de natură teoretică cu cultivarea unor abilitări practice; structurarea demersurilor educaționale pe concepția „învață acționând”, dezvoltarea unor deprinderi și priceperi de ordin practic;
- valorificarea unor tehnici moderne de instruire inclusiv simularea, jocuri de rol, studii de caz, modelări, deducții; experimentul: acordarea unui loc important gradului de activitate a elevilor, adaptabilității, posibilității de ași argumenta opiniile.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competențe profesionale din descrierea calificării

CPS 4. Realizează schița piesei mecanice în vederea executării acesteia;

CPS 5. Asigură realizarea piesei prin operații de lăcătușerie;

CPS 6. Întocmește desenul tehnic pentru organele de mașini;

CPS 7. Execută asamblări mecanice;

CPS 9. Montează sistemele mecanice pentru transmiterea și transformarea mișcării.

Competențe profesionale specifice disciplinei

CS1 Utilizarea conceptelor, noțiunilor și metodelor în studierea disciplinei;

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

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

IV. Administrarea disciplinei

Seme strul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ seminar			
V	90	27	18	45	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Bazele standardizării	
UC1. Utilizarea conceptelor, noțiunilor și metodelor în studierea disciplinei 1.1. Definirea noțiunilor de standard, standardizare. 1.2. Identificarea standardelor după categorii, zona de acțiune. 1.3. Conștientizarea necesității respectării standardelor în vederea asigurării calității producției.	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. Aplicarea standardelor la calcularea dimensiunilor de limită, toleranțelor și ajustajelor. 2.1. Definirea noțiunilor de interschimbabilitate, dimensiune, abateri, toleranțe. 2.2. Recunoașterea simbolurilor cu referire la precizia parametrilor geometrici.	2.1. Noțiuni de interschimbabilitate. Principiile generale ale 2.2. Considerații generale despre toleranțe și ajustaje 2.3. Precizia parametrilor geometrici la fabricarea și repararea pieselor de mașini 2.4. Sistemul ISO de toleranțe și ajustaje pentru îmbinările cilindrice netede

2.3. Determinarea dimensiunilor de limită, abaterilor, toleranțelor și a ajustajelor.	2.5. Precizia de execuție a pieselor și ajustajelor
2.4. Argumentarea necesității ajustării standardelor naționale la cele internaționale în scopul integrării în economia mondială.	2.6. Ajustajele asamblărilor cu rulmenți și filetate.
2.5. Perceperea ajustajelor asamblărilor cu rulmenți, filetate, cu pene și caneluri notate pe desen de către constructor.	2.7. Ajustajele asamblărilor cu pene și caneluri
2.6. Calcularea ajustajelor și a lanțurilor de dimensiuni.	2.8. Lanțuri de dimensiuni
3. Măsurări tehnice	
UC3. Distingerea mijloacelor de control dimensional în procesul de prelucrare a pieselor.	3.1. Noțiuni generale despre măsurare.
3.1. Determinarea erorilor de măsurare. Identificarea pieselor invalide.	Mijloace de măsură liniare și unghiulare. Calibre
3.2. Verificarea mijloacelor de control.	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	-	3
1.1	Conținutul disciplinei, rolul și obiectivele standardizării Principiile și metodologia standardizării. Categoriile de standarde	4	2	-	1
1.2	Standardizarea și calitatea producției	2	-	-	2
2.	Interschimbabilitate. Toleranțe și ajustaje	70	16	10	30
2.1	Noțiuni de interschimbabilitate. Principiile generale ale interschimbabilității.	4	2	-	2
2.2	Considerații generale despre toleranțe și ajustaje	12	2	2	2
2.3	Precizia parametrilor geometrici la fabricarea și repararea pieselor de mașini	8	2	-	4
2.4	Sistemul ISO de toleranțe și ajustaje pentru îmbinările cilindrice netede	16	2	4	8
2.5	Precizia de execuție a pieselor și ajustajelor	8	2	-	4
2.6	Ajustajele asamblărilor cu rulmenți și filete	8	2	2	4
2.7	Ajustajele asamblărilor cu pene și caneluri	10	2	2	4
2.8	Lanțuri de dimensiuni	4	2	-	2

3.	Măsurări tehnice	44	9	8	12
3.1	Noțiuni generale despre măsurare. Mijloace de măsură liniare și unghiulare. Calibre	16	2	4	4
3.2	Mijloace universale de măsură și control	20	3	4	4
3.3	Alegerea mijloacelor de măsură	8	4	-	4
	Total	90	27	18	45

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.	Referat	Demonstrarea, susținerea referatului.	Săptămâna 5
1.2. Legea Republicii Moldova „Cu privire la protecția consumatorului”. Inspectorii de Stat, drepturile și responsabilitățile lor.	Prezentarea legii și a site-ului respectiv	Selectarea sit-ului. Înaintarea petiției	Săptămâna 8
2. Interschimbabilitate. Toleranțe și ajustaje			
2.1. Necesitatea și condițiile asigurării interschimbabilității 2.2. Simbolizarea pozițiilor câmpurilor de toleranță 2.3. Rugozitatea suprafețelor. Parametrii rugozității. Notarea rugozității pe desen. 2.4. Ajustaje în sistem alezaj unitar. și în sistem arbore unitar. 2.5. Influența rugozității suprafețelor asupra caracterului ajustajelor cu strângere. Toleranțele pieselor turnate, forjate și matrițate. 2.6. Alegerea ajustajelor pentru inelele interior și exterior ale rulmenților. Toleranțele și ajustajele filetelor metrice pentru produsele din mase plastice, țevi. 2.7. Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu pene și caneluri. Parametrii principali ai asamblărilor cu caneluri.	Referat. Portofoliu. Desene a pieselor cu notificarea toleranțelor. Desene a pieselor cu notificarea rugozității. Portofoliu. Studiu de caz. Portofoliu. Portofoliu. Studiu de caz. Desene a pieselor canelate. cu	Exemple de interschimbabilitate națională și internațională. Citirea simbolurilor de pe desene cu referire la tema dată. Citirea simbolurilor de pe desene cu referire la tema dată. Prezentarea portofoliilor Prezentarea portofoliilor Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 11

Metodele de centrare. Toleranțele roților dințate și angrenajelor cilindrice.	notificarea câmpurilor de toleranță.	Citirea simbolurilor de pe desene cu referire la tema dată.	
3. Măsurări tehnice			
3.1. Clasele de precizie și categoriile calelor plan-paralele. Regula de alcătuire a blocurilor. Calibre de control a lungimii, înălțimii, adâncimii etc. Calibre de control. Mijloace de măsurare și verificare a unghiurilor, conicităților.	Portofoliu.	Utilizarea, alcătuirea blocurilor de cale plan-paralele. verificare a unghiurilor	Săptămâna 14
3.2. Mijloace simple de măsură (compas, rigle de măsură, ruletă, șubler de grosime, șubler de adâncime, șubler de trasare). Instrumentele micrometrice (micrometre, micrometre de adâncime și de interior	Portofoliu.	Măsurarea pieselor cu mijloacele universale de măsură.	
3.3. Alegerea mijloacelor de măsură după gradul de precizie	Portofoliu.	Prezentarea portofoliilor	

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	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.	2
2	Sistemul ISO de toleranțe și ajustaje pentru îmbinările cilindrice netede	Rezolvarea problemelor. Determinarea jocurilor și strigărilor de limită. Reprezentarea grafică a ajustajelor.	4
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.	2
5	Noțiuni generale despre măsurare. Mijloace de măsură	Lucrarea de laborator nr. 1	4

	liniare și unghiulare. Calibre	Alcătuirea blocurilor de cale plan-paralele. Ajustarea calibrului-scoabă reglabil la dimensiunea stabilită cu ajutorul calelor plan-paralele.	
6	Mijloace universale de măsură și control	Lucrarea de laborator nr. 2 Măsurarea pieselor cu șublere și micrometre.	2
7	Mijloace universale de măsură și control	Lucrarea de laborator nr. 3 Controlul bății radiale și frontale cu ajutorul comparatorului	2

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 ciorchinelor, 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, e.t.c.
2.	Interschimbabilitate. Toleranțe și ajustaje	prelegerea, conversația, descrierea, explicația, discuția ghidată, studiu de caz, brainstorming-ul, rezolvare de probleme. e.t.c.
3.	Măsurări tehnice	prelegerea, conversația, descrierea, algoritmizarea, cercetarea, problematizarea, studiu de caz, e.t.c.

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 „**Toleranțe și control dimensional**” 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 e.t.c.);
- 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 competențe 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 competențe 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 descriptori 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, ipotezelor cu rezolvarea adecvată a cazului analizat; - utilizarea limbajului de specialitate; - completitudinea informației și coerența între subiect și documentele studiate; - originalitatea formulării și realizării studiului; - aprecierea critică; - rezolvarea corectă a problemei.
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 ce includ recunoașterea și alegerea utilajului corespunzător operației tehnologice.	- 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, referatul	- stabilirea scopului/obiectivelor proiectului și structurarea conținutului; - activitatea individuală realizată de către elev (investigație, experiment, anchetă etc.);

		- rezultate, concluzii, observații. Aprecierea succesului proiectului, în termeni de eficiență, validitate, aplicabilitate etc.; - prezentarea proiectului (calitatea comunicării, claritate, coerență, capacitate de sinteză etc.); - 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 *Toleranțe și control dimensional* trebuie asigurat un mediu 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, problemare, 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 elevilor

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 standartizații, dopuschi, posadchi i tehnicieschie izmerenia.	BIBLIOTECĂ	20
3	B.s. Zinin Sbornic zadaci po dopuscam i tehniceschim izmereniam.	BIBLIOTECĂ	15