



Ministerul Educației 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

Chihai Jana

2016

Curriculumul modular

S.04.O.017 Sisteme hidraulice și pneumatice

Specialitatea: 71520 Mașini și aparate în industria alimentară

Calificarea: 3115 Tehnician mecanic

2016

Curriculumul a fost elaborat cu suportul Proiectului *Europe Aid/133700/C/SER/MD/12*

"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională

în Republica Moldova",

implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autor:

Vladiuc Rodica, grad didactic superior, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Aprobat:

Consiliul metodic- științific al Instituției Publice Colegiul Agroindustrial din Rîșcani.



Director, _____


Chihai Jana

"_____" "_____" 2016

Recenzenți:

Romanciuc Anatolie, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Vladiuc Ilie, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic:

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>.

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențele profesionale specifice modulului	4
IV. Administrarea modulului	4
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/de laborator recomandate	8
IX. Sugestii metodologice	8
X. Sugestii de evaluare ale competențelor profesionale	9
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	10
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	11

Prezentul curriculum este elaborat pentru specialitatea 71520 „Mașini și aparate în industria alimentară”, planul de învățământ, ediția 2016. „Sisteme hidraulice și pneumatice ” este un modul teoretico-experimental cu caracter aplicativ, inclusă în aria disciplinelor fundamentale și se studiază în strânsă corelație cu așa discipline, ca: „Studiul materialelor”, „Mecanica teoretică”, „Geometrie descriptivă și desen tehnic”, „Prelucrarea prin așchiere”, „Electrotehnica și bazele electronicii” ș.a.

Din volumul de 60 ore, prevăzut în planul de învățământ la această disciplină 18 ore sunt teoretice, 12 ore practice și 30 ore lucrul individual. Modulul se studiază în semestrul IV, finalizându-se cu examen. Structural „Sisteme hidraulice și pneumatice” este constituită din 4 compartimente:

- Bazele teoretice ale hidraulicii;
- Bazele teoretice ale termodinamicii;
- Bazele teoriei schimbului de căldură;
- Instalații termoelectrice.

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

Ca modul din domeniul ingineriei „Sisteme hidraulice și pneumatice”, urmărește un scop major: educarea unei personalități cu o gândire tehnică, bazată pe principiile logicii dialectice, capabile să însoască cu succes și să folosească în producție utilajul modern și tehnologiile avansate.

În procesul de proiectare a diferitelor aparate tehnice, elevul folosește cunoștințele obținute disciplinele tehnice generale, studiarea cărora precede sau este concomitentă cu studiarea disciplinei date și cu care profesorul va avea grijă să stabilească strânse corelații interdisciplinară și servește ca bază la studiarea disciplinelor de specialitate „Tehnologii în industria alimentară”, „Utilaj tehnologic în industria alimentară”, „Automatizări ale proceselor tehnologice”.

III Competențele profesionale specifice modului

CS1. Identificarea conceptelor fundamentale, legilor aplicate la studiul sistemelor hidraulice;

CS2. Operarea cu ecuațiile lui Bernoulli;

CS3. Aplicarea legilor termodinamicii;

CS4. Interpretarea principiilor de funcționare ale instalațiilor termoelectrice.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ seminar			
IV	60	18	12	30	examen	2

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Bazele teoretice ale hidraulicii		
UC1 Identificarea conceptelor fundamentale, legilor aplicate la studierea sistemelor hidraulice	1.1 Noțiuni generale de hidraulică. 1.2 Proprietățile fluidelor-densitatea, greutatea specifică, compresibilitatea, tensiunea specifică legea vaselor comunicante. 1.3 Statica fluidelor. Legea lui Pascal.	A1. Distingerea proprietăților fluidelor; A2. Calcularea presiunii statice și atmosferice; A3. Aplicarea legii lui Pascal.
2. Bazele hidrostaticii		
UC1 Identificarea conceptelor fundamentale, legilor aplicate la studierea sistemelor hidraulice	2.1. Presiunea hidrostatică și proprietățile ei. 2.2. Ecuația de bază a hidrostaticii. 2.3. Legea lui Pascal. Presa hidraulică. 2.4. Mijloace și metode de determinare a presiunii.	A1. Aplicarea legilor hidrostaticice în cazul situațiilor reale din viață; A2. Demonstrarea legilor staticii fluidelor; A3. Examinarea presei hidraulice; A4. Clasificarea aparatelor de măsurare a presiunii.
3. Bazele hidrodinamicii		
UC2. Operarea cu ecuațiile lui Bernouly	3.1. Noțiuni din hidrodinamică. 3.2. Ecuația lui Bernouly, utilizarea în practică. 3.3. Aparare construite pe baza ecuației lui Bernouly.	A1. Aplicarea formulelor de calcul pentru calcularea debitului și vitezei de curgere al lichidului; A2. Utilizarea ecuației lui Bernouly în practică; A3. Descrierea aparatelor construite pe baza legii lui Bernouly.
4. Calculul conductelor		
UC1 Identificarea conceptelor fundamentale, legilor aplicate la studierea sistemelor hidraulice	4.1. Regimurile de curgere a lichidului-laminar, turbulent. 4.2. Șoc hidraulic. 4.3. Curgerea lichidului prin orificii și ajutaje.	A1. Examinarea regimurilor de curgere ale lichidelor; A2. Demonstrarea necesității calculului numărului lui Reynolds; A3. Calcularea nivelului de curgere a lichidului în dependență de forma secțiunii conductei.
5. Bazele teoretice ale termodinamicii		
UC3 Aplicarea legilor termodinamicii	5.1. Parametrii de stare a corpului lucrător. 5.2. Legile termodinamicii. 5.3. Procese termodinamice.	A1. Explicarea noțiunii de presiune, volum specific, densitate și temperatură; A2. Deducerea analitică a legilor termodinamicii; A3. Reprezentarea proceselor

		termodinamice în P-V și T-S diagramă.
6. Bazele teoriei schimbului de căldură		
UC3 Aplicarea legilor termodinamicii	6.1. Conductivitatea termică. 6.2. Schimb de căldură prin convecție, iradiere. 6.3. Aparat de schimb de căldură.	A1. Formularea noțiunilor de conductivitate termică și pierdere de căldură; A2. Calcularea schimbului de căldură prin convecție; A3. Utilizarea legii lui Kirchhoff; A4. Clasificarea aparatelor de schimb de căldură.
7. Instalații termoelectrice		
UC4 Interpretarea de funcționare ale instalațiilor termoelectrice	7.1. Combustibilul. Instalații de cazangerie. 7.2. Stații atomice și termice. 7.3. Motoare cu ardere internă.	A1. Identificarea tipurilor de combustibil; A2. Clasificarea cazanelor; A3. Clasificarea stațiilor termice și atomice.

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	
	Introducere	2	2		
I.	Bazele teoretice ale hidraulicii				
1.1	Lichidul, proprietățile lui fizice	4	1	2	1
1.2	Bazele hidrostaticii	4	1	2	1
1.3	Bazele hidrodinamicii	4	1	2	1
1.4	Calculul conductelor	4	1	2	1
1.5	Curgerea lichidului prin orificii și ajustaje	4	1		3
	Total capitol	22	7	8	7
II.	Bazele teoretice ale termodinamicii				
2.1	Parametrii de stare a corpului lucrător. Legile gazelor.	4			4
2.2	Legea I- a termodinamicii	2			2
2.3	Capacitatea termică	4	2		2
2.4	Legea a II-a a termodinamicii	2	2		
2.5	Procese termodinamice	4			4
	Total capitol	16	4	0	12
III.	Bazele teoriei schimbului de căldură				
3.1	Conductivitatea termică	4	1		3
3.2	Schimb de căldură prin convenție	2	1		1
3.3	Schimb de căldură prin iradiere	2	1		1

3.4	Schimb de căldură compus	4	1	2	1
3.5	Aparate de schimb de căldură	4	1	2	1
	Total capitol	16	5	4	7
IV	Instalații termoeenergetice				
4.1	Combustibilul. Instalații de cazangerie	2	1		1
4.2	Stații atomice și termice	2			2
4.3	Motoare cu ardere internă	2	1		1
	Total capitol	6	2		4
	Total	60	18	12	30

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Bazele teoretice ale hidraulicii			
1.1. Rolul învățaților la dezvoltarea hidraulicii și termotehnicii 1.2. Lege lui Pascal 1.3. Tubul lui Venturi 1.4. Pierderile de lichid în conducte 1.5. Curgerea lichidului prin orificii și ajutaje.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 1
2. Bazele teoretice ale termodinamicii			
2.1. Legile gazului ideal 2.2. Noțiuni de entalpie 2.3. Tipuri de capacitate . Ecuația lui Mourier 2.4. Procese termodinamice.	Referat Hartă conceptuală	Prezentarea referatului	Săptămâna2
3. Bazele teoriei schimbului de căldură			
3.1 Schimb de căldură printr-un perete cu un strat și mai multe straturi. 3.2 Legea lui Kirgoff 3.3 Transmiterea de căldură printr-un perete cilindric. 3.4 Însemnătatea aparatelor de schimb de căldură, domeniile de folosire	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna3
4. Instalații termoeenergetice			
4.1. Schema instalației de cazangerie,diferite tipuri de cupatoare cu aburi 4.2. Schema principală a stației termice si atomice 4.3. Clasificarea MAI. Puterea și randamentul MAI.	Scheme	Prezentarea schemelor	Săptămâna4

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice / de laborator	Ore
1.	Lucrarea practică N 1 Determinarea viscozității diferitor lichide.	Determinarea vâscozității diferitor lichide.	2ore
2.	Lucrarea practică N 2 Rezolvarea problemelor la tema „Hidrostatica,,.	Aplicarea formulelor de calcul la rezolvarea problemelor din hidrostatică.	2ore
3.	Lucrarea practică N 3 Rezolvarea problemelor la tema „Hidrostatica,,.	Efectuarea calculelor la –Hidrostatica.	2ore
4.	Lucrarea practică N 4 Rezolvarea problemelor la tema „Calculul conductelor.	Determinarea vitezei și debitului la curgerea lichidului prin conducte.	2ore
5.	Lucrarea practică N 5 Rezolvarea problemelor la tema „Schimb de căldură compus,,.	Calcularea fluxului de căldură printr-un perete cu un strat și mai multe straturi.	2ore
6.	Lucrarea practică N6 Calculul aparatelor de schimb de căldură. Determinarea coeficientului de transmitere a căldurii.	Determinarea coeficientului de transmitere a căldurii.	2ore

IX. Sugestii metodologice

La organizarea studierii disciplinei se vor folosi cele mai eficiente tehnologii de predare-învățare-evaluare. Având în vedere complexitatea disciplinei, pentru înlesnirea însușirii materialului se recomandă de utilizat formele și metodele activ-participative.

Pentru formarea gândirii logice creative profesorul va folosi metodele moderne, bazate pe instruirea problematizată, și anume: studiul de caz, descoperirea, analiza problematizată, studiul ghidat al temei, explicarea problematizată, conversația euristică etc. Profesorul poate alege și aplica tehnologii, forme și metode de organizare a activității elevilor, care sunt adecvate specialității, experienței de lucru, capacităților individuale ale elevilor și care asigură cel mai înalt randament la realizarea obiectivelor preconizate.

Conținuturile disciplinei au un înalt grad de abstractizare, caracter teoretic, de aceea pentru înlesnirea însușirii lor profunde, se recomandă a utiliza forme și metode active:

- instruirea problematizată;
- instruirea programată;
- algoritmizarea;
- demonstrarea;
- modelarea;
- schematizarea.

La formarea gândirii logice-creative profesorul va folosi următoarele metode:

- asimilarea independentă și dirijată a cunoștințelor de către elevi în baza îndrumărilor, literaturii

științifice tehnice, tabelelor;

- elaborarea referatelor științifice.

Nr. crt.	Unități de învățare	Metode, procedee, tehnici
1.	Bazele teoretice ale hidraulicii	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, clustering-ul, SINELG, descrierea, etc.
2.	Bazele hidrostaticii	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, studiul de caz, concepte aplicate.
3.	Bazele hidrodinamicii. Calculul conductelor	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, metoda comparației, prezentarea tabelară a rezultatelor, studiul de caz.
4.	Bazele teoretice ale termodinamicii	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, studiul de caz.
5.	Bazele teoriei schimbului de căldură	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, metoda comparației, studiul de caz.
6.	Instalații termoelectrice	prelegerea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, metoda comparației, studiul de caz.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

La începutul studierii disciplinei "Sisteme hidraulice și pneumatice" se va realiza o evaluare inițială a cunoștințelor și capacităților elevilor, obținute anterior la cursurile de fizică, chimie, matematică, necesare pentru studiul prezentului curs sau a unor compartimente, cum ar fi:

- legile gazului ideal;
- legile schimbului de căldură;
- esența, definiția unităților de măsură a diferitor mărimi;
- vapori de apă;
- legile termodinamicii;
- noțiuni de vector și operații asupra lor;
- derivata funcției și integrala definită.

Obiectivul major al evaluării cunoștințelor și capacităților la „Sisteme hidraulice și pneumatice” este aprecierea rezultatelor obținute în comparație cu obiectivele proiectate spre a interveni, în funcție de caz asupra perfecționării procesului de predare-învățare și obținerii performanțelor.

Evaluarea va purta un caracter continuu și presupune aplicarea diferitor forme și metode:

- curentă, folosind forme și metode: frontală, orală la tablă, dictări tehnice, exerciții, teste cu diferite structuri ale itemilor;
- periodică, folosind lucrări de control cu caracter creativ;
- sumativă –examen, la finele semestrului IV, anul II.

La elaborarea subiectelor pentru diferite sarcini individuale se vor folosi scheme reale din instalațiile de cazangerie și a mașinilor frigorifice, instalații tehnologice. Vor fi folosite în egală măsură toate tipurile de diagrame inclusiv „T-S”, „I-S”, „I-D”.

La întocmirea diferitor teste, subiecte se va avea în vedere ca ele să poarte un caracter problematizat, să impună respondentul a face analize, generalizări, deduceri, concluzii.

Nr. crt.	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	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.
5.	Testul	- corectitudinea răspunsurilor în conformitatea cu itemii și obiectivele sarcinilor; - scorurile însumate în corespundere cu baremul de corectare.
6	Chestionarea orală	- corectitudinea și completitudinea răspunsului în raport cu conținuturile predate și obiectivele stabilite; - coerența, logica; - fluența, siguranța, claritatea, acuratețea, originalitatea răspunsului
7	Fișe de lucru	- corectitudinea și rigoarea formulării răspunsurilor; - selectarea și structurarea logică a argumentelor; - utilizarea limbajului; - rezolvarea corectă a sarcinilor fișei - complexitatea formulării concluziilor.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de instruire

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

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

Lista materialelor didactice: manuale, suporturi de curs, fișe instructiv-tehnologice pentru lucrările practice, grafice.

Mijloacele tehnice: 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.	Bartha, I., Javureanu, V. <i>Hidraulică</i> . Vol. L, Editura „Termica”, 1998.	Biblioteca colegiului	5
2.	Lașutina, N.G., Mocașova, O.B. <i>Termodinamica tehnică</i>	Biblioteca colegiului	4
3.	Lașutina, N.G., Mocașova, O.B. <i>Termodinamica tehnică și bazele hidraulicii</i> . Ș.P., 198	Biblioteca colegiului	7
4.	A.V: Cernov. ,Bazele hidraulicii și termotehnicii	Biblioteca colegiului	42
5.	Kondrașov, N.G. <i>Mașini și instalații frigorifice cu compresor</i> . Moscova, 1984	Biblioteca colegiului	12
6.	Bercescu, V. <i>Instalații electromecanice din industria alimentară</i> . București, 1	Biblioteca colegiului	4