



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Construcții

Aprobat
prin Ordinul Ministerului Educației
nr. _____ din " ____ " _____ 2016
Ministru _____ Corina FUSU

Curriculumul modular
S.07.O.020 Rețele și instalații de gaze

Specialitatea: 73260 - Sisteme de alimentare cu căldură și gaze, ventilație

Calificarea: Tehnician-constructor

Chișinău 2016

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:

Nicolaev Elena, grad didactic I

Bencheci Mihail, profesor de specialitate, doctor în pedagogie

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Construcții

Director

Valeriu Pelivan

"14" X/11 2016

Recenzenți:

Turcan Lucia, director adjunct studii _____

Dohmilă Elena, șef catedră _____

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențele profesionale specifice modului	5
IV. Administrarea modului	6
V. Unitățile de învățare	7
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	12
VII. Studiu individual ghidat de profesor	12
VIII. Lucrările practice recomandate	14
IX. Sugestii metodologice	15
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	16
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	16
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	17

I. Preliminarii

Modulul „Rețele și instalații de gaze” este una dintre principalele module de specialitate, care definesc profilul specialității „Sisteme de alimentare cu căldură și gaze, ventilație”. Modulul are rolul de a familiariza elevii cu sistemul de alimentare cu gaze combustibile al Republicii Moldova, precum și formarea competențelor de proiectare, dimensionare, determinarea consumului și utilizare a instalațiilor de gaze gaze.

Ansamblul și complexitatea problemelor actuale în domeniul ingineriei de construcție la general, și în ramura de alimentare cu gaze în particular, determinate de transformările economice și sociale, de noile cerințe a economiei de piață, de necesitatea modernizării și re tehnologizării sistemelor moderne complexe ierahice de alimentare cu gaze naționale și regionale, prin introducerea tot mai accentuată a cuceririlor științei și tehnicii, impun cu prioritate în activitatea tehnico-profesională de proiectare, executare și exploatare a acestor sisteme, pregătirea și instruirea specialiștilor de certă probitate profesională. Personalul tehnic în domeniul ingineriei de construcții, ramura de alimentare cu gaze este pregătit în cadrul predării învățării și evaluării a modului „Rețele și instalații de gaze”.

Modulul „ Rețele și instalații de gaze” prevede 180 ore, dintre care pentru contactul direct sunt 90h (44 ore contact direct, 46 – aplicații practice (lucrări/proiect de curs), pentru studiul individual 90 ore. Cursul este elaborat în conformitate cu ofertele pieții muncii, exigențele și normele actuale în vigoare în vederea proiectării, execuției și exploatării sistemului de alimentare cu gaze, cu ritmul de dezvoltare a progresului tehnico-științific, cu experiența specialiștilor practicieni în domeniu etc., este orientat și direcționat spre formarea competențelor profesionale necesare specialistului în devenire în domeniul sistemelor de alimentare cu căldură și gaze, ventilație.

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

Cursul are misiunea de a crea viitorului specialist o imagine complexă, integră și coerentă despre rețelele și instalațiile de gaze ca un tot întreg: istoricul dezvoltării ramurii de alimentare cu gaze, particularitățile utilizării combustibilului gazos în bilanțul energetic al Republicii Moldova, proprietățile, extracția, tratarea și

transportarea, cerințe de proiectare privind amplasarea rețelelor și construcțiilor aferente, metodologia determinării debitelor de calcul pentru diferite categorii de consumatori, calculul de dimensionare în diverse regimuri de presiune, stațiile și instalațiile de reglare a presiunii gazelor, arderea, instalații de ardere, calculul bilanțului termic și material al arderii în instalațiile cu gaze, evacuarea produselor de ardere etc.

Pe lângă aspectele teoretice de ordin general, cum ar fi, spre exemplu, principiile de funcționare a utilajului ce consumă gaze naturale, elevul primește informații cum funcționează nemijlocit utilajul, necesitatea reglării presiunii gazelor de distribuție a gazelor în rețelele de distribuție a gazelor, destinația, clasificarea și organele principale a reguletoarelor de presiune utilizate la distribuția gazelor naturale combustibile, caracteristicile lor principale, construcția și principiul de funcționare a diverselor tipuri de reguletoare utilizate la distribuția gazelor naturale combustibile.

Pe întregul parcurs al materialului se va face referiri la diferite exemplificări folosite în sistemele de alimentare cu gaze autohtone.

La elaborarea curriculumului ca bază au servit atât manuale, acte normative, documente tehnice editate în Republica Moldova, cât și consultarea literaturii internaționale și a diferitor articole.

III. Competențele profesionale specifice modului

- CS1. Distingerea particularităților de utilizare a gazelor combustibile, pentru gestionarea corectă a instalațiilor de gaze
- CS2. Diagnosticarea condițiilor de racordare și proiectarea sistemelor de distribuție a gazelor, utilizând concepte specifice domeniului
- CS3. Determinarea consumului de gaze pentru diferite categorii de folosință conform normelor în vigoare
- CS4. Dimensionarea conductelor de gaze utilizând diverse regimuri de presiune

- CS5. Argumentarea reglării presiunii gazelor în rețele de gaze, ținând cont de regimurile de presiune solite
- CS6. Identificarea proceselor și instalațiilor de utilizare a gazelor combustibile, apreciind domeniul specific arderii gazelor

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VII	180	44	46	90	examen	6

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Gaze combustibile, extracția, tratarea și transportarea		
UC1 .Distingerea particularităților de utilizare a gazelor combustibile	<p>1.1 Gaze combustibile utilizate pentru alimentarea localităților și a obiectivelor agroindustriale</p> <p>1.2. Extracția și tratarea gazelor combustibile.</p> <p>1.3. Transportarea gazelor la distanțe mari și înmagazinarea .</p>	<p>A1. Identificarea proprietăților de bază a combustibilului gazos</p> <p>A2. Argumentarea particularităților de utilizare a combustibilului gazos</p> <p>A3. Explicarea ipotezelor de proveniență a combustibilului gazos</p> <p>A4. Clasificarea combustibililor gazoși și descrierea componenței</p> <p>A5. Argumentarea metodelor de extracție a gazeor naturale</p> <p>A6. Descrierea și argumentarea metodelor de tratare a combustibilului gazos</p> <p>A7. Definirea cerințelor privind calitatea combustibilului gazos</p> <p>A8. Explicarea schemei de transport la distanțe mari</p> <p>A9. Determinarea metodelor de de înmagazinare a gazelor naturale</p>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
2.Sisteme de distribuție a gazelor combustibile		
UC2.Diagnosticarea condițiilor de racordare și proiectarea sistemelor de distribuție a gazelor conform normelor în vigoare	2.1. Sisteme urbane de alimentări cu gaze 2.2. Sisteme industriale de alimentări cu gaze 2.3. Sisteme de alimentări cu gaze petroliere lichefiate 2.4. Sisteme interioare de alimentări cu gaze 2.5. Fiabilitatea sistemelor de alimentări cu gaze	A10. Distingerea elementelor principale ale sistemelor de alimentări cu gaze A11. Clasificarea sistemelor și conductelor de gaze A12. Argumentarea cerințelor înaintate sistemelor de alimentări cu gaze A13. Caracterizarea echipamentului rețelelor de gaze A14. Explicarea particularităților de utilizare a țevelor din polietilena A15. Argumentarea cerințelor de proiectare impuse sistemelor de alimentări cu gaze (naturale și cu gaze petroliere lichefiate) A16. Determinarea cerințelor față de sistemele interioare de alimentări cu gaze A17. Caracterizarea sistemelor de alimentări cu gaze petroliere lichefiate A18. Explicarea teoriei fiabilității a sistemelor de alimentări cu gaze A19. Recunoașterea defectelor în sistemele de alimentări cu gaze și factori care influențează fiabilitatea

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
3. Consumul de gaze.		
UC3. Determinarea consumului de gaze pentru diferite categorii de folosință	3.1. Categoriile de consum și metodele de calcul 3.2. Calculul consumului de gaze pentru localități urbane și rurale 3.3. Calculul consumului de gaze pentru obiectivele agroindustriale 3.4. Regimul consumului de gaze	A20. Definirea consumurilor de gaze și a factorilor care influențează A21. Descrierea metodologiei de calcul a consumului anual de gaze pentru diferite categorii de folosință A22. Explicarea metodologiei de calcul a consumului maxim orar de gaze pentru diferite categorii de folosință A23. Caracterizarea consumului de gaze la diferite categorii de folosință A24. Analizarea regimului consumului de gaze Construirea graficelor de consum
4. Dimensionarea conductelor de gaze		
UC4. Dimensionarea conductelor de gaze în diverse regimuri de presiune	4.1. Calculul pierderilor de sarcină în conductele de gaze 4.2. Metodologia dimensionării rețelelor de gaze în regim de presiune medie/înală 4.3. Metodologia dimensionării rețelelor de gaze în regim de presiune joasă 4.4. Metodologia dimensionării rețelelor de gaze de	A25. Descrierea relațiilor de calcul a pierderilor de sarcină în diverse regimuri de presiune A26. Enunțarea algoritmului procedural de dimensionare a conductelor de gaze în regim de presiune medie și înaltă A27. Argumentarea dimensionării conductei de gaze în regim de presiune joasă A28. Recunoașterea algoritmului de dimensionare a

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	curte și interioare	rețelelor de gaze interioare și de curte
5. Reglarea presiunii gazelor		
UC5. Argumentarea reglării presiunii gazelor în rețele de gaze	5.1. Reglarea presiunii gazelor 5.2. Stații și instalații de reglare a presiunii gazelor 5.3. Posturi de reglare a presiunii gazelor 5.4. Stații de predare a gazelor	A29. Descrierea procesului de reglare a regimului de presiune A30. Clasificarea reglatoarelor de presiune A31. Caracterizarea reglatoarelor de presiune A32. Argumentarea cerințelor privind amplasarea stațiilor și instalațiilor de reglare A33. Explicarea principiului de funcționare a utilajelor stațiilor, instalațiilor, posturilor de reglare și stațiilor de predare A34. Determinarea cerințelor de amplasare a a stațiilor de predare a gazelor
6. Utilizarea gazelor naturale		
UC6. Identificarea proceselor și instalațiilor de utilizare a gazelor combustibile	6.1. Bazele teoretice de ardere a gazelor combustibile 6.2. Procese și instalații de ardere 6.3. Calculul instalațiilor de ardere a gazelor 6.4. Evacuarea produselor de ardere	A35. Descrierea și reacțiilor de ardere A36. Caracterizarea bilanțului termic și material al reacțiilor de ardere A37. Analizarea efectelor de absorbție și rupere a flăcării și a stabilității arderii A38. Identificarea și caracterizarea instalațiilor ardere

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
		<p>a gazelor.</p> <p>A39. Descrierea metodologiei calcului arzătoarelor de gaze</p> <p>A40. Distingerea elementelor și cerințelor sistemului de evacuare a produselor de ardere</p> <p>A41. Dimensionarea sistemului de evacuare a fumului</p>

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Lista unităților de învățare și repartizarea orientativă a orelor va fi redată în formă de tabel.

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Gaze combustibile, extracția, tratarea și transportarea	18	6	2	10
2.	Sisteme de distribuție a gazelor combustibile	18	8	-	10
3.	Consumul de gaze.	24	8	4	12
4.	Dimensionarea conductelor de gaze	30	10	8	12
5.	Reglarea presiunii gazelor	14	6	-	8
6.	Utilizarea gazelor naturale	16	6	2	8
7.	Proiect de curs	60		30	30
	Total	180	44	46	90

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Gaze combustibile, extracția, tratarea și transportarea			
1.1. Fiabilitate rețelelor și instalațiilor de gaze.	Prezentare Power Point	Comunicare	Săptămâna 1
1.2. Instalații de captare a gazelor naturale (foraje)	Proiect în grup: descrierea instalațiilor de captare a gazelor	Comunicare cu prezentare	Săptămâna 2
2.3. Instalații pentru tratarea gazelor naturale	Proiect în grup: descrierea instalațiilor de captare a gazelor	Comunicare cu prezentare	Săptămâna 3
2. Sisteme de distribuție a gazelor combustibile			

2.1.Țevi pentru rețele de gaze. Metode de fabricare.	Proiect în grup: descrierea tipurilor de țevi utilizate la montarea rețelelor de gaze	Prezentarea studiului	Săptămâna 4
2.2.Dispozitive de închidere și reglare. Accesorii pentru rețelele de distribuție a gazelor.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 5
2.3.Instalații de încălzire cu gaze: sobe cu gaze pentru încălzirea spațiilor.	Referat, prezentare Power Point	Prezentare cu comunicare	Săptămâna 6
2.4.Tipuri de arzătoare de gaze la sobe industriale	Referat, prezentare Power Point	Prezentare cu comunicare	Săptămâna 7
3. Consumul de gaze.			
3.1.Elaborarea graficului neuniformității consumului de gaze	Studiu de caz: elaborarea graficului neuniformității consumului de gaze	Prezentarea graficului pe hirtie milimetrică A4 și argumentarea lui	Săptămâna 8
4. Dimensionarea conductelor de gaze.			
4.1.Dimensionare unui tronson de gaze cu presiune medie	Schema de calcul. Calculul sub formă de tabel	Schema și tabelul calculat	Săptămâna 9
4.2.Dimensionare unui tronson de gaze cu presiune joasă	Schema de calcul. Calculul sub formă de tabel	Schema și tabelul calculat	Săptămâna 10
5. Reglarea presiunii gazelor			
5.1. Compararea tipurilor de reglatoare de presiune.	Prezentare Power Point	Prezentare cu comunicare	Săptămâna 11
2.2.Cerințele normelor de proiectare și execuție în vigoare privind amplasarea stațiilor și instalațiilor de reglare.	Test rezolvat	Testare scrisă	Săptămâna 12
6. Utilizarea gazelor naturale			
6.1.Procese și instalații de ardere	Referat, prezentare Power Point	Prezentare cu comunicare	Săptămâna 13
6.2.Sisteme de evacuare a fumului	Referat, prezentare Power Point	Prezentare cu comunicare	Săptămâna 14

VIII. Lucrările practice recomandate

Lucrarea practică ca metodă de învățare efectivă permite elevului formarea abilităților intelectual tehnice și dezvoltării gândirii logice simțite prin prisma spectrului ethnic. Conținutul include rezolvarea de probleme, efectuarea calculelor ingineresti, utilizându-se aparatul logico-matematic, alte genuri de algoritmi etc. În desfășurarea ei se îmbină în mod dinamic cerințele exercițiului cu cerințele altor metode de studiu, cum ar fi: demonstrația logico-matematică, modelarea, simularea, algoritmizarea, problematizarea, studiul de caz, lucrul în echipă și altele. Lucrările practice sunt efectuate pe variante aparte conform numărului format din ultimele trei cifre a carnetului de student.

Conținutul lucrărilor practice:

1. Determinarea puterii calorice inferioare de ardere și densității gazelor.
2. Determinarea debitelor de gaze orare de calcul pentru încălzire, ventilare și prepararea apei calde menajere.
3. Calculul regimului consumului de gaze
4. Dimensionarea rețelelor de gaze inelare în regim de presiune medie (înaltă)
5. Determinarea debitelor de calcul în rețele de gaze inelare de presiune joasă.
6. Dimensionarea rețelelor gaze de cartier în regim de presiune joasă.
7. Dimensionarea rețelelor de gaze de curte în regim de presiune joasă.
8. Calculul coșului de fum.

Conținutul proiectului de curs:

Proiectul de curs este o formă de activitate didactică, ce permite elevului nu numai a-și aprofunda cunoștințele teoretice și formării abilităților praxiologice, dar oferă posibilități majore de integrare a potențialului său special cu cel profesional. Tema proiectului de curs „Alimentarea cu gaze a unui cartier locative și a unei întreprinderi socio-comunale” cuprinde partea grafică, care se execută pe una coală A1 și notița explicativă care aproximativ trebuie să conțină 30-40 pagini.

Conținutul notei explicative:

1. Determinarea puterii calorifice inferioare de ardere și densității gazelor.
2. Determinarea debitelor de calcul pentru rețeaua de gaze de presiune joasă inelară.
3. Calculul de dimensionare a rețelei de gaze de presiune joasă inelară.
4. Determinarea consumului anual de gaze pentru rețeaua de curte.
5. Determinarea debitelor de calcul maxim orare pentru rețeaua de curte.
6. Calculul de dimensionare a rețelelor de gaze de curte.
7. Determinarea condițiilor de racordare a consumatorilor la rețelele de gaze.
8. Determinarea debitelor de calcul pentru dotările socio-comunale.
9. Determinarea debitelor de calcul pentru rețelele de gaze interioare.
10. Dimensionarea rețelelor de gaze interioare.
11. Calculul volumului și temperaturii produselor de ardere.
12. Calculul de dimensionare a coșului de fum

Conținutul părții grafice: Planul general al cartierului locativ, schema de calcul a rețelei de gaze de presiune joasă, schema rețelei de gaze de curte, planul blocului locativ, planul halei întreprinderii socio-comunale, schema axonometrică a rețelei de gaze interioare, scheme de racordare, secțiuni, noduri.

IX. Sugestii metodologice

Metodele recomandate pentru a fi utilizate în procesul de predare-învățare sînt: expunerea de material teoretic, rezolvarea de probleme, lucrări practice, elaborarea proiectelor, prezentărilor, referatelor.

Tehnici didactice recomandate pentru formarea competențelor profesionale specifice modului „Rețele și instalații de gaze”: brainstorming, turul galeriei, diagrama Venn, tehnica mozaicului, investigația, proiectul, tehnica învățării reciproce, problematizarea, demonstrația, dezbaterile.

În activitățile practice, accentul se va pune pe îndeplinirea cu exactitate și la timp a sarcinilor de lucru. Realizarea proiectelor în cadrul activităților practice va urmări nu numai dezvoltarea abilităților individuale, dar și a celor de lucru în echipă.

În activitățile individuale, accentul se va pune pe studiere, analiza și sistematizarea materialului teoretic și practic în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru

individual. Acestea vor fi prezentate în formă de lucrări de practice, proiecte, prezentări cu comunicare, sarcini specifice, probleme, referate etc.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată cadrul didactic se va ghida de prezentul curriculum, atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate. În corespundere cu cerințele didactice, cadrul didactic va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activități practice.

Activitățile propuse elevilor de către cadrul didactic vor avea drept scop încurajarea elevilor să gândească creativ, să analizeze situații și să folosească gândirea critică pentru rezolvarea problemelor din lumea reală. Munca în echipă și cooperarea vor sta la baza oricărui studiu de materie, propuse de către cadrul didactic

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea reprezintă un moment esențial în desfășurarea activității didactice, deoarece prin intermediul ei poate fi înregistrat progresul școlar, ceea ce ne ajută să apreciem în ce măsură rezultatele obținute sunt în concordanță cu obiectivele stabilite. Orice proces de învățare, finalizat prin achiziționarea cunoștințelor și stăpânirea abilităților cognitiv-acționale, presupune, pentru dirijarea eficace a derulării sale, un control al efectelor, ca temei al oricăror măsuri ameliorative.

Evaluarea pune în evidență măsura în care se formează competențele specifice unității de curs. În procesul didactic se va utiliza evaluarea inițială pentru diagnosticarea nivelului de integrare a cunoștințelor din domeniul disciplinelor de cultură generală, evaluarea formativă (de proces) care se realizează și se desfășoară pe parcursul studierii disciplinei, și evaluarea sumativă.

Metodele folosite pentru evaluarea continuă presupun chestionarea orală sau scrisă, studiile de caz, lucrările practice, probleme, proiectele, referatele.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de competențele specifice modului.

Produsele elaborate în cadrul 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 competențele specific modului.

Pentru a eficientiza procesul de evaluare, înainte de a demara evaluările propriu-zise, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor ce trebuie formate și dezvoltate în cadrul disciplinei "Rețele și instalații de gaze" trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe necesitățile elevului.

Sala de curs trebuie să fie dotată cu mobilier și să fie asigurate condiții ergonomice adecvate.

Lucrările practice se vor desfășura sala de curs și pe terenuri experimentale în cazul vizitelor didactice.

Lista materialelor didactice: acte normative ale RM referitoare domeniului de instalații de gaze, ghiduri metodologice, scheme și grafice, tabele, imagini, filme video.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	NCM G.05.01-2014 "Sisteme de distribuție a gazelor"	Biblioteca, internet	
2.	"Transportul gazelor naturale combustibile" Țuleanu C, Tonu V, Chișinău 2006	Biblioteca	1
3.	"Distribuția și utilizarea gazelor naturale combustibile" Țuleanu C, Tonu V, Chișinău 2007	Biblioteca	1
4.	"Procese și aparate de ardere a gazelor combustibile" Tonu V, Țuleanu C Chișinău 2003	Biblioteca	1

5.	Îndrumar metodic privind elaborarea proiectului de an „Rețele și instalații de gaze” UTM 1999	Biblioteca	10
6.	Ghid de proiectare, pentru elaborarea proiectului de an „Distribuția gazelor” Chișinău 2006	Biblioteca	10
7.	Enciclopedia tehnică de instalații: Sanitare, ediția a II-a, editura ERTECNO, București, 2010	Biblioteca	1
8.	Legea Nr. 108 din 27.05.2016 cu privire la gazele naturale	internet	
9.	Hotărâre Nr. 415 din 25.05.2011 cu privire la aprobarea Regulamentului pentru furnizarea și utilizarea gazelor naturale	internet	
10.	Bencheci M., Îndrumar metodic pentru aplicații practice, Chișinău, CE UPS I. Creangă, 2002. – 81p.	Biblioteca	4
11.	Ионин А.А. Газоснабжение: Учебник для вузов. – 4-е изд. – М.: Стройиздат, 1989.- 439 стр.	Biblioteca	1