Ministerul Educației

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

Aprob
Directorul Centrului de Excelență
în Energetică și Electronică
_____ V.Vrînceanu
"20" septembrie 2017

Curriculumul discilplinar
S.02.L.242 Termotehnica

Specialitatea: **71320 Electromecanică**

Calificarea: **311303 Electromecanic**

Chișinău 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:

Svetlana CECAN, cadru didactic, grad didactic doi, I.P.Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Vladimir BULICANU, cadru didactic, I.P.Centrul de Excelență 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. Grigore TOFAN, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, șef secție, I.P.CEEE.
2. Vitalie GROSUL, director tehnic, S.A.Combinatul de articole din carton.

Adresa Curriculumului în Internet:

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

Cuprins

I. Preliminarii 4

II. Motivaţia, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională 4

III. Competenţele profesionale specifice disciplinei 4

IV. Administrarea unității de curs 4

V. Unităţile de învăţare 5

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unităţi de învăţare 6

VII. Studiu individual ghidat de profesor 7

VIII. Lucrările practice recomandate 7

IX. Sugestii metodologice 7

X. Sugestii de evaluare a competenţelor profesionale 8

XI. Resursele necesare pentru desfăşurarea procesului de studii 9

XII. Resursele didactice recomandate elevilor 10

I. Preliminarii

Conceptul de bază a unității de curs **Termotehnica** constă în cunoașterea elementelor și proceselor de ardere a combustibililor și instalațiile termice din complexul enegetic. Scopul studierii acestei unități de curs este completarea în procesul de dezvoltare a competențelor profesionale specifice de mentenanță a echipamentelor din sistemul energetic. Până la demararea procesului de instruire la unitatea de curs **Termotehnica** este necesar de studiat următoarele unități de curs:

- Chimia;
- Fizica;
- Materiale electrotehnice.

II. Motivaţia, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Dezvoltarea şi promovarea unui proces de producere a energiei termice şi energiei electrice prin reducerea consumului specific de combustibil convenţional şi a emisiilor poluante. Retragerea din exploatare a agregatelor neperformante, care funcţionează neeconomic şi nu îndeplinesc cerinţele de mediu, cu înlocuirea prin capacităţi moderne cu scopul creşterii producţiei de energie electrică şi termică, realizată în sisteme de cogenerare de înaltă eficienţă de ultimă generaţie.

III. Competenţele profesionale specifice disciplinei

CS1. Identificarea părilor componente ale sistemului energetic:

CS2. Descrierea proceselor de transfer a căldurii.

CS3. Reprezentarea schemelor de principiu a instalațiilor termice.

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
II	60	30	-	30	Examen	2

V. Unităţile de învăţare

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut
1. **Elemente tehnice ale termotehnicii**	
UC1. Identificarea părilor componente ale sistemului energetic: -perceperea funcțiilor de bază a elementelor; -reprezentarea grafică a elementelor în schemele de structură; -enumerarea parametriclor de bază a elementelor.	Elemente ale sistemului energetic și caracteristicile lor: -destinația; -clasificarea; -parametrii nominali; -soluții constructive. Noțiuni și mărimi caracteristice sistemului: -definiții de bază; -particularități; -utilizările.
2. **Combustibili și transferul de căldură**	
UC2. Însușirea procesului de propagare a căldurii. - Descrierea procesului de propagare a căldurii - Identificarea marimilor caraceristice transferului de călduri. - Relatarea legii de bază a conducției termice - Descrierea procesului de călduri prin convecție.	Căile de propagare a căldurii și formele de transfer de căldură. Mărimile caracteristice transferului de căldură: - Suprafața izotermă - Gradient de temperatură - Flux termic - Flux termic unitar Legea de bază a conducției termice. - Legea lui Furier Transfrul de călduri prin convecție. - Legea lui Newton

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut
	- Factorii care afectează transferul de călduri prin convecție - Aparate de schimb de căldură
3. **Instalații termice**	
UC3. Ilustrarea schemelor de principiu a intalațiilor termice - Decodificarea simbolurilor din schemă. - Descrierea ciclului termodinamic Rănchin.	Instalații cu turbine cu abur. - Schema de principiu - Elementele componente Instalații cu turbine cu gaze. - Schema de principiu - Elementele componente Ciclul termodinamic ideal (ciclul Rănchin. - Eficiența termodinamic a ciclului Teoria arderii combustibililor. - Căldura de ardere a combustibilului - Valori a căldurii de ardere

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.	Elemente tehnice ale termotehnicii	12	6	-	6
2.	Combustibili și transferul de călduri	24	12	-	12
3.	Instalațiile termice	24	12	-	12
	Total	**60**	**30**	**-**	**30**

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalităţi de evaluare	Termeni de realizare
1. **Elemente tehnice ale termotehnicii**			
1.1. Elemente ale sistemului energetic și caracteristicile lor.	Comunicare	Prezentarea	Săptămâna 3
2. **Combustibili și transferul de căldură**			
2.1. Principiul I al termodinamicii	Rezumat scris	Prezentarea rezumatului	Săptămâna 6
2.2. Princioiul II al termodinamicii	Rezumat scris	Prezentarea rezumatului	Săptămâna 7
2.3. Căile de propagare a căldurii și formele de transfer de căldură.	Prezentare electronică	Prezentare	Săptămâna 9
3. **Instalațiile termice**			
3.1 Instalații cu turbine cu abur. Instalații cu turbine cu gaze.	Prezentare electronică	Derularea prezentării	Săptămîna 11
3.2 Instalații cu turbine cu gaze.	Prezentare electronică	Derularea prezentării	Săptămâna 13
3.3 Ciclul termodinamic ideal (ciclul Rănchin).	Proiect de grup	Prezentarea proiectului	Săptămâna 15

VIII. Lucrările practice recomandate

Pentru unitatea de curs **Termotehnica**, componenta la libera alegere, lucrări de laborator/practice nu sunt prevăzute.

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile unității de curs **Termotehnica**, trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă și diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului de elevi cu care se lucrează.

Curriculumul disciplinar **Termotehnica** se axează pe instruirea centrată pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, activ-participative, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare al fiecărui elev.

Ca și recomandare generală pentru realizarea orelor de dobândire a cunoștințelor teoretice și practice autorii curriculumului propun utilizarea următoarelor metode și tehnici tradiționale și interactive, pe unități de învățare după cum urmează:

Elemente tehnice ale termotehnicii: explicație, conversația, Turul galeriei, lucrul cu literatua de specialitate, Diagrama VENN, etc.

Combustibili și transferul de căldură: explicație, conversația, tehnicile video, metoda cadranelor; graficul T, SINELG, etc.

Instalațiile termice: explicație, instructaj, simulare, demonstrare, observare, etc.

Pentru realizarea studiului individual ghidat de profesor în organizarea procesului didactic centrat pe elev cu scopul adaptarii demersului educațional la particularitățile personale a elevului în actul de formare profesională, se vor realiza sarcini prin intermediul următoarelor tehnici, metode: studiu de caz, încercări demonstrative, problematizare, vizite de studiu, etc.

Cele menționate mai sus vizează următoarele aspecte:
- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic);
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (sarcină personală, observația proprie, lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cît și activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățarea continuă.

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 curentă, în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării. Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice. Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

Se recomandă imbinatea eficientă a următoarelor 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.

Evaluarea sumativă, realizată periodic printr-o lucrare integrată la sfârșitul procesului de predare/învățare pe unitate de învățare care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor și aptitudinilor.

Instrumente de evaluare finală utilizate la diverse etape de studiu a unității de curs:

- matricea de specificare elaborată conform rigoriilor stabilite în literatura de specialitate.
- studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic;
- 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 **Termoelectrica** acordă elevului 2 credite din totalul creditelor corespunzător programului de formare profesională în baza susținerii cu succes a examenului. Autorii curriculum-ului recomandă efectuarea examenului oral/scris în funcție de resurse temporale disponibile. Subiectele pentru evaluarea cunoștințelor faptice se vor îmbina eficient cu sarcini practice realizate anterior și prezentate sub forma de algoritmizare a etapelor cu explicații de rigoare.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de sala de curs: condiții ergonomice, planșe didactice, fotografii, secvențe de filme didactice, literatură de specialitate, documentație tehnică, desene de ansabmlu și de reper, plan de operații, pașapoarte (carte) tehnice, autorizații de lucru, procese verbale, proiector.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	О.В. Чернян, Г. Б. Рыбчинская Основы теплотехники и гидравлики.	-	
2.	Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. Электроснабжение станций и подстанций.	Bibliotecă; Sala de lectură; Internet	
3.	Aneta Hazi, Gheorghe Hazi Stații electrice și posturi de transformare. Editura Tehnică INFO Chișinău 2003, 359 pag.	Bibliotecă; Sala de lectură; Internet	
4.	Surse Internet: www.moldelectrica.md www.**termoelectrica.md** www.gas**naturalfenosa**.md		