Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Centrului de Excelență în Energetică și Electronică

Aprob
Directorul Centrului de Excelență în
Energetică și Electronică,
Mariana Barladean
23 septembrie 2023

Curriculum disciplinar
F.04.O.013 Mecanica teoretică

Specialitatea: 71510 – Mașini, instalații frigorifice și sisteme de climatizare
Calificarea: 311923 Tehnician frigotehnist

Chișinău 2023

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 83, din data de 14.02.2022, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială

Autori:

***Lavric Vadin**, cadru didactic,* I.P Centrul de Excelență în Energetică şi Electronică

Aprobat de:

Consiliul metodico-ştiinţific al Centrului de Excelenţă în Energetică și Electronică.

Director adjunct pentru instruire

_____Gh. Zvezdenco

23 septembrie 2023

Recenzenţi:

1. Compania "FRIO-DINS" SRL, Chișinău, str. Florilor 1, Cojocaru Arcadie, director
2. Compania "SEBECA ENGINEERING" SRL, Chișinău, str, Gădina Botanică 9, Cucereavîi Dan, șef de șantier

Adresa Curriculumului în Internet:

https://ceee.md/programe-de-formare-profesionala/

Cuprins:

I. Preliminarii 4

II. Motivaţia, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională 4

III. Competenţele profesionale specifice disciplinei 4

IV. Administrarea disciplinei 5

V. Unităţile de învăţare 5

VI. Repartizarea orientativa a orelor pe unităţi de învăţare 6

VII. Studiu individual ghidat de profesor 6

VIII. Lucrările practice recomandate 7

IX. Sugestii metodologice 7

X. Sugestii de evaluare a competenţelor profesionale 9

XI. Resursele necesare pentru desfăşurarea procesului de studiu 10

XII. Resursele didactice recomandate elevilor 10

I. Preliminarii

Curriculumul la disciplina Mecanica teoretică reprezintă documentul normativ de bază care descrie condiţiile învăţării şi performanţele ce trebuie atinse la disciplină, exprimate în competenţe, conţinuturi şi activităţi de învăţare.

Curriculumul pentru disciplina Mecanica teoretică este elaborat în baza planului de învăţământ, aprobat de MinisterulEducaţiei și Cercetării al Republicii Moldovala 26 iulie 2022, nr.înregistrare SC-43/22

Disciplina Mecanica teoretică, componentă a ofertei educaţionale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de formare profesională Mecanică şi prelucrarea metalelor, face parte din componenta fundamentală a planului de învăţământ la specialitatea 71510 Maşini, instalaţii frigorifice şi sisteme de climatizare. Disciplina are alocat un număr de 90 ore/sem., conform planului de învăţământ, din care: 30 ore/sem. – ore de studiu individual.

Parcurgerea disciplinei nu este condiţionată şi nu condiţionează nici un alt modul din planul de învăţământ.

II. Motivaţia, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Mecanica teoretică este disciplina indispensabilă specialistului din domeniul frigorific pentru a-i permite interpretarea corectă, unitară şi obiectivă a elementelor privind execuţia, controlul şi exploatarea organelor de maşini.

Studiul acestei discipline oferă elevilor cunoştinţe privind asamblările demontabile şi nedemontabile a agregatelor, întocmirea schemelor de forţe, descifrarea simbolurilor şi selectarea parametrilor asamblărilor etc.

Studierea disciplinei în cauză are un rol important în formarea competenţelor profesionale, impactul pe care îl va avea însuşirea disciplinei este foarte mare în crearea precondiţiilor de studiere a următoarelor discipline prevăzute de planul de învăţământ şi în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes.

Prin studierea disciplinei Mecanica teoretică se urmăreşte formarea la elevi a următoarelor valori şi atitudini:

- Adaptarea la cerinţele pieţei muncii şi la dinamica evoluţiei tehnologice
- Stimularea curiozităţii pentru investigarea unor fenomene sau procese.
- Dezvoltarea şi manifestarea gândirii autonome, critice şi creative în domeniul tehnic.
- Respectarea standardelor în vigoare referitoare la asigurarea calităţii produselor şi servicii.

III. Competenţele profesionale specifice disciplinei

CSD1 - Cunoaşterea limbajului tehnic, simbolurilor convenţionale;

CSD2 – Argumentarea domeniilor de utilizare a diferitor asamblări, organelor mişcării de rotaţie şi celor ce asigură aceasta;

CSD3 - Întocmirea corectă a desenului tehnic industrial (schiţe, desene la scară, desene de ansamblu, scheme) conform normelor în vigoare;

CSD4 –Efectuarea calculelor elementelor de construcţii la rezistenţă.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	*Numărul de ore*				*Modalitatea de evaluare*	*Numărul de credite*
	Total	*Contact direct*		*Lucrul individual*		
		Prelegeri	*Practica/ Seminar*			
IV	*90*	*44*	*16*	*30*	*examen*	*3*

V. Unităţile de învăţare

Unităţi de competenţă	**Unităţi de conţinut**
1. Statica	
1. Definirea principiilor de bază a staticii: – identificarea sistemului de forţe – identificarea terminologiei utilizate în sistemul de forţe – utilizarea principiilor fundamentale la calculul sistemului de forţe	1.1 Noţiuni fundamentale şi principiile staticii 1.2 Sistemul de forţe, plan concurent 1.3 Cuplu de forţă 1.4 Sistemul arbitrar de forţe coplanare 1.5 Sistemul spaţial de forţe
2. Cinematica	
2. Clasificarea mişcărilor cinematice: – identificarea mişcării simple a rigidului – identificarea tipurilor de mişcări compuse ale punctului – utilizarea mişcării punctului şi rigidului. – utilizarea schemelor la mişcarea punctului material în funcţie de sistem	2.1 Mişcări simple ale rigidului 2.2 Mişcarea compusă a punctului şi rigidului 2.3 Noţiuni fundamentale şi principiile dinamicii 2.4 Mişcarea punctului material
3. Dinamica	
3. Clasificarea mişcării dinamice: – determinarea teoremelor dinamicii – identificarea mişcării dinamice – determinarea modului de deplasare şi efectelor rezistenţei materialelor	3.1 Metoda cinetico-statică. 3.2 Teoreme generale ale dinamicii. 3.3 Noţiuni generale ale rezistenţei materialelor.

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut
4. Rezistenţa materialelor	
4. Definirea principiilor de bază a rezistenței materialelor: – identificarea întinderii și compresiei materialelor – utilizarea principiilor fundamentale la calculul strivirii și forfecării materialului	4.1 Întindere şi compresiune. 4.2 Calculele practice la forfecare şi strivire. 4.3 Răsucirea. 4.4 Încovoierea. 4.5 Noţiuni generale, organe de maşini.
5. Organe de maşini	
5. Clasificarea organelor de maşini: – determinarea asamblărilor demontabile și nedemontabile – identificarea metodei cinetico-staticii – determinarea modului de transmisie a mișcărilor de rotație	5.1 Asamblări demontabile şi nedemontabile. 5.2 Transmisii ale mişcării de rotaţie. 5.3 Metoda cinetico-staticii.

VI. Repartizarea orientativa a orelor pe unităţi de învăţare

Nr. crt.	***Unităţi de învăţare***	***Numărul de ore***			
		Total	*Contact direct*		*Lucrul individual*
			Prelegeri	*Practica/ Seminar*	
1.	Statica	26	10	2	10
2.	Cinematica	10	6	-	4
3.	Dinamica	17	8	4	5
4.	Rezistenţa materialelor	25	10	8	7
5.	Organe de maşini	16	10	2	4
	Total	***90***	***44***	***16***	***30***

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalităţi de evaluare	Termeni de realizare
1. Statica			
1.1 Sistemul de forţe, plan concurent 1.2 Cuplu de forţe 1.3 Sistemul arbitrar de forţe coplanare 1.4 Sistemul spaţial de forţe 1.5 Mişcări simple ale rigidului	Studiu de caz	Demonstrarea sistemului de forțe	Săptămână 5

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalităţi de evaluare	Termeni de realizare
2. Cinematica			
2.1 Mişcarea compusă a punctului şi rigidului 2.2 Mişcarea punctului material	Studiu de caz	Demonstrarea mişcărilor cinematice	Săptămână 7
3. Dinamica			
3.1 Metoda cinetico-statică 3.2 Teoreme generale ale dinamicii	Studiu de caz	Demonstrarea teoremelor dinamicii	Săptămână 8
4. Rezistenţa materialelor			
4.1 Întindere şi compresiune 4.2 Răsucirea 4.3 Încovoierea	Studiu de caz	Demonstrarea rezistenței materialelor	Săptămână 10
5. Organe de maşini			
5.1 Mişcarea punctului material 5.2 Sistemul spaţial de forţe	Studiu de caz	Demonstrarea mişcării punctului material	Săptămână 12

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Studiul elementelor şi cuplele lor cinematice.
2. Analiza structurală a mecanismelor.
3. Mecanisme şi aparate electrice.
4. Analiza mecanismelor cu came. Diagrame cinematice.
5. Roţi dinţate în procesul prelucrării maşinilor de uz casnic.
6. Mecanisme diferenţiale. Efectul giroscopic în mecanisme.
7. Rulmenţi şi echipamente la utilizarea mecanismelor.
8. Elemente mecanice, analiza cinematică.
9. Utilizarea calculatorului în studiul mecanismelor.
10. Echilibrarea mecanismelor.

IX. Sugestii metodologice

Conţinuturile modulului Mecanica teoretică, trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferenţiată, ţinând cont de particularităţile colectivului cu care se lucrează şi de nivelul iniţial

de pregătire. Parcurgerea cunoştinţelor se face în ordinea redată în coloana „Unităţi de conţinut”. Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conţinutul modulului, în funcţie de dificultatea temelor, de nivelul de cunoştinţe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică şi de ritmul de asimilare a cunoştinţelor de către colectivul instruit. Modulul Mecanica teoretică are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activităţi de învăţare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învăţare ale fiecărui elev. Pentru atingerea rezultatelor învăţării şi dezvoltarea competenţelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activităţi de învăţare:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive şi operatorii ale elevilor, pe exersarea potenţialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire şi educaţie;

- îmbinarea şi o alternanţă sistematică a activităţilor bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observaţia proprie, exerciţiul personal, instruirea programată, experimentul şi lucrul individual, tehnica muncii cu fişe) cu activităţile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuţiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuţia Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui;

- vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);

- metode de predare interactive a materialului nou, de fixare a cunoştinţelor, de formare a priceperilor şi deprinderilor;

- însuşirea unor metode de informare şi de documentare independentă (ex. studiul individual, investigaţia ştiinţifică, studii de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învăţare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, Internet, bibliotecă virtuală).

- metode de verificare şi apreciere a cunoştinţelor, priceperilor şi deprinderilor.

- metode şi strategii de dezvoltare a gândirii critice:

  - de evocare: brainstorming-ul, harta gândirii, lectura în perechi;

  - de realizare a înţelesului: procedeul recăutării, jurnalul dublu, tehnica lotus, ghidurile de studiu;

  - de reflecţie: tehnici de conversaţie, tehnica celor şase pălării gânditoare, diagramele Venn, cafeneaua, metoda horoscopului;

  - de încheiere: eseul de cinci minute, fişele de evaluare;

- de extindere: interviurile, investigaţiile independente, colectarea datelor;

- metode şi strategii de învăţare prin colaborare:

- tehnici de spargere a gheţii: Bingo, Ecusonul, Tehnica Graffiti, Colecţionarul deosebit, Tehnica căutării de comori, Metoda Piramidei (Bulgărele de zăpadă);

- metode şi strategii pentru rezolvarea de probleme şi dezbatere:

- Mozaic (jigsaw), Reuniunea Phillips 6-6, Metoda grafică;

- exerciţii pentru rezolvarea de probleme şi discuţii: Mai multe capete la un loc, Discuţia în grup, Consensul în grup.

- Învăţarea prin descoperire;

- Activităţi practice; Studii de caz; Realizare lucrări grafice.

X. Sugestii de evaluare a competenţelor profesionale

Evaluarea este implicită demersului pedagogic curent şi urmăreşte măsura în care au fost formate deprinderile. Evaluarea permite atât profesorului cât şi elevului să cunoască nivelul de achiziţionare a deprinderilor şi cunoştinţelor, să identifice lacunele şi cauzele lor, să realizeze un feed-back eficient în vederea reglării procesului de predare-învăţare. Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe explicite, corespunzătoare deprinderilor vizate, iar ca metode de evaluare recomandăm:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor, care permite evaluarea conceptelor, capacităţilor, atitudinilor faţă de o sarcină data;

- investigaţia;

- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele şi standardele educaţionale şi îşi poate impune/modifică programul propriu de învăţare;

- metoda exerciţiilor practice.

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- fişe de observaţie

- fişe cu întrebări tip grilă, întrebări cu alegere multiplă, întrebări de completare

- fişe de autoevaluare

- lucrări grafice - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei parcurse, a materialelor şi a instrumentelor, acurateţea realizării reprezentărilor grafice (corespunderea cerinţelor standardelor în vigoare)

- examen ca formă de evaluare finală.

XI. Resursele necesare pentru desfăşurarea procesului de studiu

Orele la disciplina Bazele frigorificii şi hidraulicii se recomandă a se desfăşura în cabinete de specialitate din unitatea de învăţământ, amenajate şi dotate cu echipament corespunzător.

Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului:

- Instrumente şi materiale specifice Mecanicii teoretice:

  - planşetă, compresoare, vaporizatoare, condensatoare, ventile de expansiune, instalaţii frigorifice;

- Videoproiector.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultata/ accesata/ procurata resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Arcuşa A., Mecanica teoretică, Chişinău, 1992	biblioteca	
2.	Мовнин М., Израелит А., Рубашкин А. Основы технической механики. Ленинград. 1990	biblioteca	
3.	Nichitin E. Mecanica teoretică. Chişinău, Lumina, 1969	biblioteca	
4.	Iţcovici Gh. Rezistenţa materialelor. Moscova, 1988	biblioteca	
5.	Mescerschii I. Culegere de probleme la mecanica teoretică, Chişinău, Lumina, 1991	biblioteca	
6.	NICOLAE PERIDE, MIHAELA-GRETI CHIŢU, CURS DE MECANICĂ	https://vignette3.wikia.nocookie.net/math/images/5/5e/Curs-Mecanica-Facultate-Tehnica.pdf/revision/latest?cb=20150209170747&path-prefix=ro	