



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Energetică și Electronică

M. BARLADEAN

16 ianuarie 2023

Curriculumul disciplinar F.02.O.010 Desen tehnic

Programul de formare profesională: **71570 – Metrologie și certificarea
conformității**

Calificarea: **Tehnician metrolog**

Chișinău 2022

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:

1. **Ștefan CREȚU**, cadru didactic, grad didactic superior, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din Chișinău
2. **Cristina COCIERU**, cadru didactic, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din Chișinău
3. **Aliona TOFĂNICĂ**, cadru didactic, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din Chișinău

Aprobat de:

Consiliul metodic științific al Centrului de Excelență în Energetică și Electronică din Chișinău

Director adjunct pentru instruire

Virgil BANTAȘ

16 ianuarie 2023

Recenzenți:

1. **Anatolii Bescupchii**, director, Centrul de Metrologie Aplicată și Certificare
2. **Constantin Bordanu**, Șef Direcție Metrologie Aplicată, Institutul Național de Metrologie

Adresa Curriculumului în Internet:

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

Cuprins

<i>I. Preliminarii</i>	<i>4</i>
<i>II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională</i>	<i>4</i>
<i>III. Competențele profesionale specifice modulului</i>	<i>4</i>
<i>IV. Administrarea modulului</i>	<i>5</i>
<i>V. Unitățile de învățare</i>	<i>5</i>
<i>VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....</i>	<i>7</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor.....</i>	<i>8</i>
<i>VIII. Lucrările practice recomandate</i>	<i>9</i>
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	<i>9</i>
<i>X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....</i>	<i>10</i>
<i>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i>	<i>10</i>
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....</i>	<i>11</i>

I. Preliminarii

Curriculum disciplinar la unitatea de curs **Desen tehnic** este parte componentă a programului de formare profesională în conformitate cu planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației, număr de înregistrare **Nr.SC-11/16 din 05 iulie 2016**, specialitatea **71570 Metrologie și certificarea conformității**, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea **Tehnician metrolog**.

Unitatea de curs **Desen tehnic** este centrată pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în *Clasificatorul ocupațiilor din Republica Moldova (CORM 006-14)* corespunzătoare calificărilor profesionale de nivelul 4.

Platforma de dezvoltarea competențelor specifice disciplinei constă în cunoștințele și abilitățile obținute în cadrul unității de curs **Grafica inginerescă**.

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la unitatea de curs **Desen tehnic** reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile învățării și performanțele ce trebuie atinse la disciplină, exprimate în competențe, conținuturi și activități de învățare.

Desenul tehnic este unitate de curs indispensabilă oricărui specialist din domeniul tehnic pentru a-i permite interpretarea corectă, unitară și obiectivă a elementelor privind proiectarea, execuția, controlul și exploatarea oricărui produs tehnic.

Studiul acestei unități de curs oferă elevilor cunoștințe, abilități și deprinderi referitoare la citirea, reprezentarea și interpretarea desenelor tehnice (schite, desene de reper, subansambluri, desen de ansamblu), cu referire, în deosebi, la modul de realizare a proiecțiilor, cotarea, hașurarea, specificațiile tehnologice, structura indicatorului și a tabelului de componență, citirea, reprezentarea și înțelegerea schemelor cinematice și electrice, cu referire, în deosebi, la identificarea și explicitarea simbolurilor componentelor acestora, reprezentarea grafică a mărcilor metrologice.

III. Competențele profesionale specifice modului

CS1 - Respectarea standardelor care reglementează desenul tehnic, semnificației termenilor și simbolurilor specifice, a normelor de reprezentare și a materialelor folosite la executarea desenelor;

CS2 - Citirea și interpretarea corectă a desenelor tehnice industriale;

CS3 - Întocmirea corectă a desenului tehnic industrial (schite, desene la scară, desene de ansamblu, scheme) conform normelor în vigoare;

CS 4 - Respectarea normelor privind desenul tehnic industrial în realizarea comunicării eficiente de specialitate;

CS 5 - Analizarea desenelor din documentația tehnică a dispozitivelor, echipamentelor de măsurare, instalațiilor și utilajelor industriale .

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
II	60	0	30	30	Examen	2

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Bazele desenului tehnic industrial. Reprezentarea formelor constructive tehnice în vederi și secțiuni	
• Execuția reprezentărilor și vederilor. • Reprezentarea în proiecții ortogonale. • Notarea vederilor. • Executarea vederilor locale și parțiale. • Realizarea proiecției unui corp.	1. Metode de proiectare ortogonală. 2. Reguli de executare a vederilor. 3. Vederi fundamentale. 4. Proiecții axonometrice în izometrie.
• Adaptarea regulilor de reprezentare pe tipuri de secțiuni. • Reprezentarea secțiunilor conform standardelor. • Realizarea de reprezentări ale pieselor în secțiune. • Executarea secțiunilor cu vederi a pieselor de mașini. • Citirea și interpretarea reprezentărilor pieselor în secțiuni	1. Reguli generale de reprezentare a secțiunilor. 2. Secțiuni cu vederi. 3. Secțiuni simple.
• Reprezentarea secțiunilor compuse. • Executarea secțiunilor compuse. • Notarea secțiunilor compuse. • Reprezentarea pieselor în secțiuni frânte și în trepte.	1. Metode de reprezentare a secțiunilor compuse. 2. Secțiuni în trepte. 3. Secțiuni frânte. 4. Reguli de reprezentare a secțiunilor propriu-zise.

Unități de competență	Unități de conținut
• Executarea secțiunilor propriu-zise pentru piesele cilindrice. • Realizarea desenelor de execuție cu secțiuni propriu-zise obișnuite și deplasate. • Notarea secțiunilor propriu-zise. • Reprezentarea secțiunilor propriu-zise.	5. Secțiuni propriu-zise succesive obișnuite. 6. Secțiuni propriu-zise succesive deplasate.
2. Asamblări fixe demontabile	
• Reprezentarea asamblărilor prin filet. • Construirea liniei elicoidale. • Reprezentarea parametrilor geometrici ai filetului pe profiluri și tipuri de filet. • Notarea filetelor pe desenele de execuție	1. Clasificarea asamblărilor demontabile. 2. Profiluri și tipuri de filet. 3. Parametrii geometrici ai filetului.
• Asamblarea pieselor prin bulon. • Reprezentarea grafică ale buloanelor în trei forme de execuție. • Reprezentarea grafică a piulițelor în două forme de execuție. • Reprezentarea grafică a șaibelor în două forme de execuție. • Reprezentarea detaliată și simplificată a îmbinărilor prin bulon	1. Clasificarea pieselor filetate 2. Forme constructive ale buloanelor. 3. Forme constructive ale piulițelor. 4. Forme constructive ale șaibelor. 5. Notățiile convenționale ale articolelor standarde.
• Executarea desenelor de ansamblu. • Aplicarea regulilor de reprezentare , cotare și poziționare a elementelor desenului de ansamblu. • Reprezentarea desenelor de ansamblu. • Citirea și interpretarea desenelor de ansamblu. • Executarea și completarea tabelului de componență.	1. Reguli de reprezentare a desenelor de ansamblu. 2. Reguli de cotare a desenelor de ansamblui. 3. Reguli de poziționare a elementelor desenului de ansamblu. 4. Tabelul de componență.
3. Desen de specialitate	
• Reprezentarea simbolurilor convenționale.	1. Simboluri generale.

Unități de competență	Unități de conținut
• Executarea simbolurilor generale. • Executarea simbolurilor pentru asamblări fixe demontabile și fixe nedemontabile. • Executarea simbolurilor pentru mecanismele de transmitere și transformare a mișcărilor • Executarea simbolurilor pentru mașini mecanice, hidraulice și pneumatice.	2. Simboluri pentru asamblări fixe demontabile și fixe nedemontabile. 3. Simboluri pentru mecanismele de transmitere și transformare a mișcărilor. 4. Simboluri pentru mașini mecanice. 5. Simboluri pentru sisteme hidraulice și pneumatice.
• Reprezentarea schemelor cinematice. • Respectarea normelor privind realizarea schemelor cinematice. • Realizarea schemelor cinematice.	1. Tipuri de scheme cinematice. 2. Reguli de executare a schemelor cinematice. 3. Lista elementelor din scheme. 4. Notarea numerică în scheme.
• Reprezentarea grafică a mărcilor metrologice. • Executarea mărcilor metrologice. • Reprezentarea mărcii naționale de conformitate SM.	1. Tipuri de mărci metrologice. 2. Forme și dimensiuni pentru mărcile metrologice. 3. Caracterele de realizare a mărcilor metrologice.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Bazele desenului tehnic industrial. Reprezentarea formelor constructive tehnice în vederi și secțiuni	22	2	8	12
2.	Asamblări fixe demontabile	18	2	8	8
3.	Desen de specialitate	20	2	8	10
	Total	60	6	24	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Bazele desenului tehnic industrial. Reprezentarea formelor constructive tehnice în vederi și secțiuni			
1.1. Dispunerea vederilor după metoda europeană și americană.	1.1. Lucrare grafică.	Prezentare în formatul A3.	Săptămâna 1
1.2. Vederi locale și suplimentare.	1.2. Lucrare grafică.	Prezentare în formatul A3.	Săptămâna 2
1.3. Executarea desenului de proiecție a modelului cu secțiune simplă.	1.3. Lucrare grafică.	Prezentare în formatul A3.	Săptămâna 3
1.4. Determinarea celei de a treia proiecție având două date.	1.4. Lucrare grafică	Prezentare în format A3.	Săptămâna 4
1.5. Notarea materialelor	1.5. Fișă cu simboluri	Prezentare în format A4.	Săptămâna 5
1.6. Secțiuni locale	1.6. Lucrare grafică	Prezentare în format A3	Săptămâna 6
2. Asamblări fixe demontabile			
2.1. Reprezentarea și notarea asamblărilor fixe demontabile	2.1. Lucrare grafică.	Prezentare în formatul A3.	Săptămâna 7
2.2. Reprezentare și notarea asamblărilor fixe nedemontabile	2.2. Lucrare grafică.	Prezentare în formatul A4.	Săptămâna 8
2.3. Schița piesei	2.3. Lucrare grafică	Prezentare în format A3.	Săptămâna 9
2.4. Detalierea desenului de ansamblu	2.4. Specificație	Prezentare în format A4.	Săptămâna 10
3. Desen de specialitate			
3.1. Reprezentarea semnelor convenționale ale schemelor cinematice pentru sisteme mecanice, hidraulice și pneumatice.	3.1. Lucrare grafică.	Prezentare în formatul A3.	Săptămâna 11-12
3.2. Reprezentarea schemelor cinematice pentru sisteme	3.2. Lucrare grafică.	Prezentare în formatul A3.	Săptămâna 13-14

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
mecanice, hidraulice și pneumatice			
3.3. Forma și dimensiunile mărcii de aprobare de model.	3.3 Lucrare grafică.	Prezentare în formatul A4.	Săptămâna 15

III. Lucrările practice recomandate

1. Reprezentare în vederi .
2. Realizarea proiecției unui corp.
3. Reprezentarea secțiunilor simple.
4. Reprezentarea secțiunilor compuse.
5. Reprezentarea secțiunilor propriu-zise.
6. Executarea îmbinărilor prin filet.
7. Reprezentarea semnelor convenționale ale schemelor cinematice.
8. Executarea schemelor cinematice.
9. Reprezentarea grafică a mărcilor metrologice.

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile unității de curs Desen tehnic, trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire. Parcurgerea cunoștințelor se face în ordinea redată în coloana „Unități de conținut”. Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la atitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit. Uniotatea de curs Desen tehnic 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 activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev. Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psio-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;

- Îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui;
- Activități practice, studiu de caz, realizare lucrări grafice.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea este implicită demersului pedagogic curent și urmărește măsura în care au fost formate deprinderile. Evaluarea permite atât profesorului cât și elevului să cunoască nivelul de achiziționare a deprinderilor și cunoștințelor, să identifice lacunele și cauzele lor, să realizeze un feed-back eficient în vederea reglării procesului de predare-învățare. 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, capacităților, atitudinilor față de o sarcină dată;
- investigația;
- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune/modifică programul propriu de învățare;
- metoda exercițiilor practice.

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- fișe de observație
- fișe cu întrebări tip grilă, întrebări cu alegere multiplă, întrebări de completare
- fișe de autoevaluare
- lucrări grafice - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei parcurse, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea realizării reprezentărilor grafice (corespunderea cerințelor standardelor în vigoare)
- portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, se sugerează a fi utilizat în evaluarea finală.
- examen ca formă de evaluare finală.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Orele la unitatea de curs Desen tehnic se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ, amenajate și dotate cu echipament corespunzător.

Resurse materiale minime necesare parcurgerii unității de curs:

- Instrumente și materiale specifice desenului tehnic:
- planșetă, riglă gradată, șubler, echer, teșitor, șabloane, compasuri, florare, creioane, gumă de șters, hârtie de desen;
- Seturi de corpuri geometrice, piese, scheme electronice;
- Videoproiector, calculator, soft-uri educaționale.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Hussein Gh., Tudose M., Desen tehnic, Chișinău: Editura "Știința", 1993	Biblioteca instituției	100
2.	Pleşcan Tudor, Grafica inginerescă. Manual pentru instituțiile de învățământ superior - Chișinău: Editura "Tehnică", 1995.	Biblioteca instituției	2
3.	Общие правила выполнения чертежей– М. Издательство стандартов 1991.	Biblioteca instituției	20
4.	Gh. Hussein, Desen tehnic de specialitate, E.D.P., București 1996	Biblioteca instituției	2
5.	Gh. Hussein, Aplicații și probleme de desen tehnic, E.D.P., București 1981	Biblioteca instituției	2
6.	M. Mănescu, s.a., Desen tehnic industrial, Editura economică, 1995	Biblioteca instituției	2

7.	P. Precupețu, C. Dale, Desen tehnic industrial, Editura Tehnică, București 1990	Biblioteca instituției	2
8.	Александров К.К., Кузмина Е.Г., Электротехнические чертежи и схемы. М.: Энергоатомиздат, 1990	Biblioteca instituției	30