



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 modular **F.02.O.010 Desen tehnic**

Specialitatea: 71310 - Electroenergetică

Calificarea: Tehnician energetician

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:

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. Ciobanu Viorel, Director Tehnic, Compania Electrica S.R.L.
2. Carapostol Ion - Șef adjunct serviciu în industria prelucrătoare (SAIT)

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>5</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>8</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor</i>	<i>8</i>
<i>VIII. Lucrări 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 studiu.....</i>	<i>11</i>
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor</i>	<i>11</i>

I. Preliminarii

Curriculum modular 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-34/22 din 26 iulie 2022, specialitatea 71310 Electroenergetică, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea **Tehnician energetician**.

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 nivel 4, din domeniul de formare profesională *Energetică* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

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

II. Motivația, utilitatea modulului 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 finele studierii unității de curs, exprimate în competențe, conținuturi și activități de învățare.

Desenul tehnic este unitatea 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 discipline oferă elevilor cunoștințe, abilități și deprinderi referitoare la citirea, reprezentarea și interpretarea desenelor tehnice (schițe, 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 electrice, cu referire, în deosebi, la identificarea și explicitarea simbolurilor componentelor acestora.

III. Competențele profesionale specifice modulului

CS 1. Respectarea standardelor care reglementează desenul tehnic, semnificației termenilor și simbolurilor specifice, a normelor de reprezentare și a materialelor folosite la executarea desenelor;

CS 2. Citirea și interpretarea corectă a desenelor tehnice industriale;

CS 3. Întocmirea corectă a desenului tehnic industrial (schițe, 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. Analiza desenelor din documentația tehnică a dispozitivelor, echipamentelor, instalațiilor și utilajelor industriale.

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
II	90	0	30	60	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Bazele desenului tehnic industrial. Reprezentarea formelor constructive tehnice în vederi și secțiuni		
UC1. Execuția reprezentărilor și vederilor.	- Metode de proiectare ortogonală. - Reguli de executare a vederilor. - Vederi fundamentale. - Proiecții axonometrice în izometrie.	A1. Reprezentarea în proiecții ortogonale. A2. Notarea vederilor. A3. Executarea vederilor locale și parțiale. A4. Realizarea proiecției unui corp.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
UC2. Adaptarea regulilor de reprezentare pe tipuri de secțiuni.	- Reguli generale de reprezentare a secțiunilor. - Secțiuni cu vederi. - Secțiuni simple.	A5. Reprezentarea secțiunilor conform standardelor. A6. Realizarea de reprezentări ale pieselor în secțiune. A7. Executarea secțiunilor cu vederi a pieselor de mașini. A8. Citirea și interpretarea reprezentărilor pieselor în secțiuni.
UC3. Reprezentarea secțiunilor compuse.	- Metode de reprezentare a secțiunilor compuse. - Secțiuni în trepte. - Secțiuni frînte.	A9. Executarea secțiunilor compuse. A10. Notarea secțiunilor compuse. A11. Reprezentarea pieselor în secțiuni frînte și în trepte.
UC4. Reprezentarea secțiunilor propriu-zise.	- Reguli de reprezentare a secțiunilor propriu-zise. - Secțiuni propriu-zise succesive obișnuite. - Secțiuni propriu-zise succesive deplasate.	A 12. Executarea secțiunilor propriu-zise pentru piesele cilindrice. A 13. Realizarea desenelor de execuție cu secțiuni propriu-zise obișnuite și deplasate. A 14. Notarea secțiunilor propriu-zise.
2. Asamblări demontabile		
UC5. Reprezentarea asamblărilor prin filet.	- Clasificarea asamblărilor demontabile. - Profiluri și tipuri de filet. - Parametrii geometrici ai filetului.	A 15. Construirea liniei elicoidale. A16. Reprezentarea parametrilor geometrici ai filetului pe profiluri și tipuri de filet. A17. Notarea filetelor pe desenele de execuție.
UC6. Asamblarea pieselor prin bulon.	- Clasificarea pieselor filetate - Forme constructive ale buloanelor. - Forme constructive ale piulițelor.	A18. Reprezentarea grafică ale buloanelor în trei forme de execuție. A19. Reprezentarea grafică a piulițelor în două forme de execuție.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	- Forme constructive ale șaibelor. - Notățiile convenționale ale articolelor standard.	A20. Reprezentarea grafică a șaibelor în două forme de execuție. A21. Reprezentarea detaliată și simplificată a îmbinărilor prin bulon.
UC7. Executarea desenelor de ansamblu.	- Reguli de reprezentare a desenelor de ansamblu. - Reguli de cotare a desenelor de ansamblu. - Reguli de poziționare a elementelor desenului de ansamblu. - Tabelul de componență.	A22 Aplicarea regulilor de reprezentare , cotare și poziționare a elementelor desenului de ansamblu. A23 Reprezentarea desenelor de ansamblu. A24 Citirea și interpretarea desenelor de ansamblu. A25 Executarea și completarea tabelului de componență.
3. Desen electrotehnic. Simboluri grafice și scheme electrice		
UC8. Reprezentarea simbolurilor convenționale.	- Simboluri generale. - Simboluri pentru mașini electrice. - Simboluri pentru bobine de inductanță, drosel, transformatoare, autotransformatoare și amplificatoare magnetice. - Simboluri pentru eclatoare, siguranțe, rezistoare și condensatoare. - Simbolurile aparaturii pentru măsurări electrice și semiconductoare.	A26. Executarea simbolurilor generale. A27 Executarea simbolurilor pentru mașini electrice. A28 Executarea simbolurilor pentru bobine de inductanță, drosel, transformatoare, autotransformatoare și amplificatoare magnetice. A29 Executarea simbolurilor pentru eclatoare, siguranțe, rezistoare și condensatoare. A30 Executarea simbolurilor aparaturii pentru măsurări electrice și semiconductoare.
UC9. Reprezentarea schemelor electrice.	- Tipuri de scheme electrice. - Reguli de executare a schemelor electrice. - Lista elementelor din scheme. - Notarea numerică în scheme.	A31 Respectarea normelor privind realizarea schemelor electrice. A32 Realizarea schemelor generale. A33 Realizarea schemelor de structură. funcționale și de principiu. A34 Realizarea schemelor de conexiune si conectare.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore		
		Total	Contact direct	Lucrul individual
			Lucrări practice	Lucrări practice
1.	Bazele desenului tehnic industrial. Reprezentarea formelor constructive tehnice în vederi și secțiuni	26	10	16
2.	Asamblări demontabile	28	8	20
3.	Desen electrotehnic. Simboluri grafice și scheme electrice	36	12	24
	Total	90	30	60

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.	Lucrare grafică	Prezentare în formatul A3	Săptămâna 1
1.2. Vederi locale și suplimentare.	Lucrare grafică	Prezentare în formatul A3	Săptămâna 3
1.3. Executarea desenului de proiecție a modelului cu secțiune simplă.	Lucrare grafică	Prezentare în formatul A3	Săptămâna 5
2. Asamblări demontabile			
2.1. Reprezentarea asamblărilor prin șurub fără piuliță.	Lucrare grafică	Prezentare în formatul A3	Săptămâna 7
2.2. Reprezentare asamblărilor prin prezon.	Lucrare grafică	Prezentare în formatul A3	Săptămâna 9

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
3. Desen electrotehnic. Simboluri grafice și scheme electrice			
3.1. Executarea schemei electrice funcționale pentru panoul indicator.	Lucrare grafică	Prezentare în formatul A3	Săptămâna 11
3.2. Executarea schemei electrice de principiu pentru instalații de ungere.	Lucrare grafică	Prezentare în formatul A3	Săptămâna 13
3.3. Executarea schemei electrice de principiu a blocului de aliment.	Lucrare grafică	Prezentare în formatul A3	Săptămâna 15

VIII Lucrări 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. Executarea simbolurilor electrotehnice.
8. Executarea schemelor electrice.

IX Sugestii metodologice

Conținuturile modului 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 latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, 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. Modulul 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 modului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-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.

În calitate de produse pentru măsurarea competenței se vor volosi, după caz:

- Întocmirea documentației tehnice conform sistemului unic de documente constructive;
- Citirea și interpretarea desenelor de execuție a instalațiilor electrotehnice;
- Reprezentarea grafică a elementelor constructive în domeniul electrotehnic;
- Reprezentarea simbolurilor electrotehnice pe panourile de lucru;
- Schițarea schemelor electrice pentru montarea, exploatarea și deservirea utilajului electrotehnic;
- Schițarea rutei tehnologice pentru deservirea instalațiilor electrice.

Criterii de evaluare a produselor pentru măsurarea competenței profesionale vor include:

- Corespunderea specificațiilor tehnice;
- Respectarea cerințelor ergonomice;
- Respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- Claritatea și coerența documentației tehnice întocmite;
- Corectitudinea interacțiunii cu actorii implicați (clienții, furnizorii, colegii și superiorii).

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

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 modulului:

- Instrumente și materiale specifice desenului tehnic: planșetă, riglă gradată, șubler, echer, teș, 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	Husein Gh., Tudose M., Desen tehnic, Chișinău: Editura “Știința”, 1993	Biblioteca instituției	400

2	Pleșcan Tudor, Grafica inginerească. Manual pentru instituțiile de învățământ superior - Chișinău: Editura "Tehnică", 1995.	Biblioteca instituției	1
3	Общие правила выполнения чертежей – М. Издательство стандартов 1991.	Biblioteca cabinetului	20
4	M. Mănescu, s.a., Desen tehnic industrial, Editura economică, 1995	Biblioteca cabinetului	2
5	P. Precupețu, C. Dale, Desen tehnic industrial, Editura Tehnică, București 1990	Biblioteca cabinetului	2
6	Александров К.К., Кузмина Е.Г., Электротехнические чертежи и схемы. М.: Энергоатомиздат, 1990	Biblioteca instituției	10
7	www.scribd.com www.scribub.com www.facultdeonline.ro www.cadredidactice.ro www.documents.tips	Internet	