Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

„Aprob"

Mariana BARLADEAN,

Directoare I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

_____

"17" 09 2025

Curriculum disciplinar la unitatea de curs

F.01.O.010 Desen tehnic în domeniu

Programul de studii: **0713.7 Surse regenerabile de energie**

Calificarea: **0713.7.1 Tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile**

Chișinău 2025

1 / 14

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului "Competenţe pentru tranziţia verde şi dezvoltarea durabilă" implementat de Organizaţia Internaţională a Muncii (ILO) în parteneriat cu Asociaţia Obştească "Educaţie pentru Dezvoltare" (AED) cu suportul financiar al Agenţiei Austriece de Dezvoltare (ADA) şi al Fundaţiei Servicii de Dezvoltare din Liechtenstein (LED)

Aprobat la:

Consiliul metodico-ştiinţific al I.P. Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică, proces-verbal nr. 1 din 15 septembrie 2025, director adjunct pentru instruire, Virgil BANTAŞ _____

Şedinţa Catedrei Electrotehnică a I.P. Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică, proces-verbal nr.2 din 09 septembrie 2025, şef catedră Electrotehnică, Svetlana CECAN _____

Coordonat cu:

Universitatea Tehnică a Moldovei, Decan Facultatea Energetică şi Inginerie electrică,

dr. ing. lect. Dumitru BRAGA _____ 17.10.2025
semnătura data

Autori:

1) Grigore TOFAN, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, şef secţie didactică Electrotehnică, I. P. Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică
2) Leonid DAMIAN, profesor discipline de specialitate, grad didactic întâi, I.P. Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică
3) Oleg CHITOROAGĂ, profesor discipline de specialitate, grad didactic doi, I.P. Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică
4) Sergiu ARION, profesor discipline de specialitate, grad didactic întâi, I.P. Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică

Coordonatori de proces:

1) Mariana BARLADEAN, directoare I.P. C.E.E.E., grad managerial unu, grad didactic superior
2) Oleg BURSUC, manager proiect "Competenţe pentru tranziţia verde şi dezvoltarea durabilă", Asociaţia Obştească „Educaţie pentru Dezvoltare"

Recenzenţi:

1) Tudor PLUGARU, administrator, compania ECO DYNAMIC SRL
2) Ruslan Moisei, administrator, compania "Volt Master" SRL
3) Ion COJOCARI, administrator, compania S.R.L. DARCOM ENERGY

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul naţional al învăţământului profesional tehnic

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

2 / 14

Cuprins:

I. Preliminarii 4
II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională 4
III. Competențe profesionale și rezultate ale învățării 5
IV. Administrarea unității de curs 5
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare 6
VI. Unitățile de învățare 6
VII. Studiu individual ghidat de profesor 10
VIII. Lucrările practice /de laborator recomandate 11
IX. Sugestii metodologice 12
X. Sugestii de evaluare 12
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării 13
XII. Resursele didactice recomandate elevilor 14

I. Preliminarii

Curriculumul disciplinar la unitatea de curs *Desen tehnic în domeniu* este elaborat în baza Standardului de calificare Tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova nr. 104/2025, precum și în baza Planului de învățământ SC 03/25, aprobat prin Ordinul MEC nr.508 din 04 aprilie 2025, cu modificările ulterioare în baza ordinului MEC 768/2024 *Cu privire la aprobarea Referențialului de corelare a programelor de studii (specialităților) și calificărilor pentru învățământul profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar*.

Unitatea de curs *Desen tehnic în domeniu* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare 0713 Energetică și inginerie electrică și face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la programul de studii 0713.7 *Surse regenerabile de energie*.

Curriculumul disciplinar *Desenul tehnic în domeniu* este o unitate de curs indispensabilă oricărui specialist din domeniul tehnic, care îi permite să interpreteze corect, unitar și obiectiv elementele privind proiectarea, execuția, controlul și exploatarea oricărui produs tehnic.

Scopul unității de curs *Desenul tehnic în domeniu* are ca scop formarea la elevi a capacității de analiză a documentației tehnice și de comunicare, folosind un limbaj specializat, specific activităților din domeniul tehnic, de aplicare a limbajului grafic utilizat în tehnică, precum și dezvoltarea capacităților de proiectare pentru pregătirea corespunzătoare în specialitate a unui absolvent al programului de studii 0713.7 *Surse regenerabile de energie*. Unitatea de curs vizează învățarea tehnicilor să reprezinte grafic a echipamentelor, instalațiilor și sistemelor energetice, aplicând standardele și convențiile internaționale.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul disciplinar la unitatea de curs *Desen tehnic în domeniu* reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile învățării și performanțele ce trebuie atinse la unitatea de curs, exprimate în cunoștințe și abilități. Prin studierea unității de curs *Desen tehnic în domeniu* se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- dezvoltarea și manifestarea gândirii autonome, critice și creative în domeniul tehnic;
- respectarea standardelor în vigoare referitoare la asigurarea calității produselor și serviciilor;
- formarea și dezvoltarea imaginației spațiale;
- conștientizarea importanței standardizării în domeniul tehnic.

Această unitate de curs oferă elevilor cunoștințe, abilități și deprinderi de citire și interpretare a desenelor tehnice (schițe, desene de execuție, subansambluri, desen de ansamblu), precum și de reprezentare a acestora: executarea proiecțiilor, cotare, hașurare, executarea și completarea indicatorului și a tabelului de componență a proiectului tehnic.

Studierea unității de curs are un rol important în formarea competențelor profesionale a tehnicienilor. Aceasta creează precondițiile de studiere a următoarelor unități de curs prevăzute în planul de învățământ: F.02.O.012 Măsurări electrice și electronice; F.03.O.013 Teoria circuitelor

electrice; F.03.O.014 Software în domeniu; F.03.O.015 Electronica de putere; F.04.O.014 Bazele teoretice ale electrotehnicii; S.04.O.020 Aparate electrice și automatizări; S.05.O.021 Mașini și acționări electrice; S.05.O.022 Sisteme fotovoltaice; S.06.O.024 Centrale termice solare; S.07.O.027 Centrale electrice eoliene; S.02.A.032 Proiectarea asistată la calculator.

III. Competențe profesionale și rezultate ale învățării

Unitatea de curs *Desen tehnic în domeniu* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în Standardul de calificare Tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile, care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional:

Rezultate ale învățării (RÎ) din standardul de calificare	Competențe profesionale (CP) din standardul ocupațional
RÎ 3. Absolventul poate elabora schița de amplasare a IPESR, argumentând decizia în funcție de tipul IPESR, rezistența mecanică a construcției, măsurările tehnice efectuate.	**CP2.** Analiza situației reale pe teren **CP3.** Participarea la elaborarea proiectului tehnic și devizului de cheltuieli
RÎ 4. Absolventul poate organiza procesele de execuție a proiectului tehnic pentru montarea IPSER, stabilind resursele umane, informaționale, fizice necesare.	**CP5.** Elaborarea planului, etapelor și termenelor de realizare a proiectului tehnic. **CP6.** Coordonarea procesului de lucru la obiect.

Pentru a atinge rezultatele învățării nr. 3, 4 din Standardul de calificare Tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile, după studierea unității de curs *Desen tehnic în domeniu*, elevul va fi capabil:

- să identifice procesul de sistematizare și unificare a regulilor de reprezentare, executare și întocmire a documentației de proiectare;
- să reprezinte grafic componentelor instalațiilor electrice în vederi și secțiuni, conform standardelor tehnice;
- să reprezinte grafic asamblările demontabile și nedemontabile ale componentelor instalațiilor electrice, conform cerințelor tehnice;
- să execute scheme de structură, principiale și funcționale ale componentelor și circuitelor electrice, respectând standardele specifice domeniului tehnic.

IV. Administrarea unității de curs

Semestru	Număr de ore				Forma de evaluare	Număr de credite
	Total ore	Ore de contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Practică/Laborator			
I	60	-	30	30	examen	2

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Număr de ore				
		Total	Contact direct			Studiu individual
			Teorie	Practică	Laborator	
1.	Desen geometric	14	-	8	-	6
2.	Desen industrial	14		8		6
3.	Desen tehnic	16	-	8	-	8
4.	Desen de specialitate	16	-	6	-	10
	Total	**60**	**-**	**30**	**-**	**30**

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
1. Desen geometric		
Unitatea de competență 1. Identificarea procesului de sistematizare și unificare a regulilor de reprezentare, executare și întocmire a documentației de proiectare	1.1 Rolul desenului tehnic și standardizării în domeniul tehnic. 1.2 Standardele specifice aplicate pentru reprezentarea generală a desenelor tehnice și reprezentărilor grafice. 1.3 Materiale și instrumente pentru executarea desenelor tehnice. 1.4 Formate, scări aplicate în desenele tehnice, reprezentări grafice. 1.5 Tipuri de linii aplicate în desenele tehnice, reprezentări grafice. 1.6 Indicatoare, caractere utilizate în desenele tehnice, reprezentări grafice. 1.7 Tipuri de racordări în desenul tehnic. 1.8 Racordări în proiectarea pieselor mecanice. 1.9 Racordări în instalațiile de conducte și țevi.	- Definirea importanței desenului tehnic și al standardizării în domeniul tehnic - Aplicarea standardelor în desenele tehnice, reprezentări grafice - Utilizarea materialelor și instrumentelor de desen tehnic - Identificarea formatelor utilizate în desen tehnic - Selectarea adecvată a scării în desene tehnice, reprezentări grafice. - Realizarea liniilor și caracterelor în desene tehnice, reprezentări grafice - Identificarea formelor racordărilor utilizate în construirea reprezentărilor grafice - Selectarea formelor racordărilor şi instrumentului pentru realizarea acestora.

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
	1.10 Reprezentarea grafică a racordărilor în desenele tehnice. 1.11 Principiilor și metodelor de cotare a pieselor. 1.12 Reguli de execuție grafică a elementelor cotării. Simbolurile utilizate la cotare. 1.13 Regulile generale de cotare a desenelor tehnice. 1.14 Noțiuni generale de sisteme de proiecție. 1.15 Domeniilor de utilizare a metodelor de proiectare. 1.16 Sistemul de proiecții ortogonale. 1.17 Proiecții ortogonale ale punctelor, dreptelor și planului. 1.18 Noțiuni de proiecții axonometrice și elementele acestora. 1.19 Proiecții axonometrice izometrice, dimetrice și trimetrice. 1.20 Clasificarea corpurilor geometrice. Reprezentarea corpurilor geometrice. 1.21 Proiecțiile corpurilor geometrice.	- Executarea construirilor geometrice a diferitor tipuri de racordări - Aplicarea regulilor generale de cotare, a principiilor și a metodelor de cotare - Citirea și interpretarea simbolurilor utilizate la cotare - Aplicarea regulilor de reprezentare și cotare a formelor constructive simple - Enumerarea elementelor și operațiilor necesare pentru executarea unei proiecții - Definirea sistemelor de proiecții centrale și paralele - Aplicarea proprietăților sistemelor de proiecții centrale și paralele la executarea epurei - Realizarea epurei punctului, dreptei și planului în baza coordonatelor date - Executarea corpurilor geometrice simple în proiecție ortogonală și axonometrică. - Deducerea proiecției punctului situat pe suprafața unui corp geometric
2. Desen industrial		
Unitatea de competență 2. Reprezentarea grafică a componentelor instalațiilor electrice în vederi și secțiuni, conform standardelor tehnice	2.1 Vederi. Clasificarea vederilor 2.2 Reguli de executare a vederilor. 2.3 Secțiuni. Clasificarea secțiunilor. 2.4 Reguli de reprezentare a secțiunilor și de marcare a traseului de secționare. 2.5 Secțiuni propriu-zise. 2.6 Reprezentarea grafică a materialelor în secțiune	- Clasificarea vederilor - Reprezentarea vederilor - Executarea reprezentărilor pieselor în vedere - Clasificarea secțiunilor - Aplicarea regulilor de reprezentare a secțiunilor - Executarea reprezentărilor pieselor în secțiune - Haşurarea suprafețelor secționate în funcție de

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
	și în vedere 2.7 Stări ale suprafețelor (rugozitate). Simboluri utilizate. pentru notarea stării suprafeței. 2.8 Reguli de indicare pe desen a stării suprafeței. 2.9 Schița. Etape pentru executarea corectă a schiței. 2.10 Desenul la scară. 2.11 Cerințe de executare a schiței după o piesă-model.	material, respectând standardele în vigoare - Definirea rugozității - Interpretarea simbolurilor rugozității - Aplicarea regulilor de notare pe desen a stării suprafețelor - Definirea schiței - Definirea desenului la scară - Elaborarea schiței după o piesă-model, respectând etapele de executare a schiței
3. Desen tehnic		
Unitatea de competență 3. Reprezentarea grafică a asamblărilor demontabile și nedemontabile ale componentelor instalațiilor electrice conform cerințelor tehnice	3.1. Filetul. Clasificarea filetelor. Tipuri de filete. 3.2 Reguli de reprezentare, notare și cotare a filetelor. 3.3. Articole cu filet standarde. Reguli de reprezentare și notare a articolelor cu filet standarde. 3.4. Asamblări demontabile. Reguli de reprezentare a asamblărilor filetate. 3.5. Asamblări nedemontabile. Reguli de reprezentare a asamblărilor nituite. 3.6 Reguli de reprezentare a asamblărilor sudate. 3.7 Reguli de reprezentare a asamblărilor obținute prin lipire cu aliaje de lipit și prin lipire cu adezivi. 3.8. Desenul de ansamblu. Fazele alcătuirii desenului de ansamblu. 3.9 Desen de ansamblu. Cerințe de întocmire a desenului de ansamblu (asamblări filetate prin lipire) 3.10 Reguli de reprezentare a desenelor de ansamblu.	Clasificarea filetelor - Identificarea articolelor cu filet în desenele tehnice - Interpretarea notării filetului - Aplicarea regulilor de cotare a filetului - Distingerea articolelor cu filet standarde - Aplicarea regulilor de reprezentare și cotare a articolelor cu filet standarde - Interpretarea notării articolelor cu filet standarde - Executarea asamblărilor filetate. - Aplicarea regulilor de reprezentare a asamblărilor nituite, sudate și obținute prin lipire cu aliaje de lipit și cu adezivi - Definirea desenului de ansamblu - Aplicarea regulilor de executare a desenelor de ansamblu Executarea desenelor de ansamblu - Citirea desenelor de ansamblu. - Completarea tabelului de componență

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
	3.11 Reguli de poziționare a elementelor desenului de ansamblu. 3.12 Tabelul de componență.	
4. Desen de specialitate		
Unitatea de competență 4. Execute schemelor de structură, principiale și funcționale ale componentelor și circuitelor electrice, respectând standardele specifice domeniului tehnic.	4.1. Simboluri generale. Tipuri de simboluri în domeniu electrotehnic. 4.2. Simboluri pentru protecția și siguranța electrică. 4.3 Simboluri pentru circuitele de comutare și control. 4.4 Simbolurile în schemele electrice de alimentare cu energie. 4.5 Simbolurile grafice ale elementelor pasive din schemele electrice. 4.6 Reguli de notarea semnelor și simbolurilor. 4.7 Simboluri pentru asamblări fixe demontabile și fixe nedemontabile. 4.8 Simboluri pentru mecanismele de transmitere și transformare a mișcărilor. 4.9 Simboluri pentru instalații de producere a energiei electrice din surse regenerabile. 4.10 Simboluri pentru sisteme hidraulice și pneumatice. 4.11 Tipuri de scheme electrice. 4.12 Scheme electrice de structură. Reguli de executării schemelor. 4.13 Scheme electrice funcționale. Lista elementelor. Reguli de executării schemelor. 4.14 Scheme electrice principiale. Lista elementelor. Reguli de	- Distingerea simbolurilor grafice. - Reprezentarea simbolurilor grafice - Utilizarea simbolurilor grafice pentru reprezentări de scheme - Executarea simbolurilor pentru pentru circuitele de comutare și control - Executarea simbolurilor în schemele electrice de alimentare cu energie - Executarea elementelor pasive din schemele electrice - Executarea simbolurilor generale - Reprezentarea 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 - Clasificarea schemelor electrice în funcție tip - Aplicarea regulilor de executare a schemelor electrice - Executarea schemei electrice de structură - Realizarea schemelor electrice funcționale și principiale. - Realizarea schemelor electrice de conexiune si conectare

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
	executării schemelor. 4.15 Tipuri de scheme cinematice. Reguli de executare a schemelor cinematice. 4.16 Elementele schemelor cinematice. Notarea numerică în scheme.	- Clasificarea schemelor cinematice. Aplicarea regulilor de executare a schemelor cinematice - Executarea schemelor cinematice

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Numărul de ore
1. Desen geometric			
1.6 Indicatoare, caractere utilizate în desenele tehnice, reprezentări grafice	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore
1.12 Reguli de execuție grafică a elementelor cotării. Simbolurile utilizate la cotare	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
1.21 Proiecțiile corpurilor geometrice	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A3	2 ore
2. Desen industrial			
2.1 Reguli de executare a vederilor	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore
2.4 Reguli de reprezentare a secțiunilor și de marcare a traseului de secționare	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore
2.11. Cerințe de executare a schiței după o piesă-model	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore
3. Desen tehnic			
3.4. Asamblări demontabile. Reguli de reprezentare a asamblărilor filetate	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore
3.9 Desen de ansamblu. Cerințe de întocmire a desenului de ansamblu (asamblări filetate și prin lipire)	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore
3.10 Reguli de reprezentare a desenelor de ansamblu	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore
3.11 Reguli de poziționare a elementelor desenului de ansamblu	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Numărul de ore
4. Desen de specialitate			
4.9 Simboluri pentru instalații de producere a energiei electrice din surse regenerabile	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore
4.10 Simboluri pentru sisteme hidraulice și pneumatice	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore
4.12 Scheme electrice de structură. Reguli de executării schemelor	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore
4.13 Scheme electrice funcționale. Lista elementelor. Reguli de executării schemelor	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore
4.15 Tipuri de scheme cinematice. Reguli de executare a schemelor cinematice	Lucrare grafică	Prezentarea produsului în formatul A4	2 ore

Notă: Termenele de realizare a studiului individual ghidat de profesor vor fi specificate în *Planul de lungă durată*.

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Ore
1.	Desen geometric	1. Executarea liniilor și caracterelor de desen	2
		2. Executarea construcțiilor geometrice a racordărilor	2
		3. Executarea proiecțiilor punctului, dreptei și planului	2
		4. Executarea proiecțiilor corpurilor geometrice	2
2.	Desen industrial	5. Reprezentări în vederi	2
		6. Executarea schițelor simple	2
		7. Executarea schițelor compuse	2
		8. Executarea schiței după piesa-model	2
3.	Desen tehnic	9. Executarea asamblărilor filetate	2
		10. Executarea asamblărilor obținute prin lipire	2
		11. Executarea asamblărilor prin sudare	2
		12. Executarea desenului de ansamblu	2
4.	Desen de specialitate	13. Executarea simbolurilor electrotehnice	2
		14. Executarea schemelor electrice principiale	2
		15. Executarea schemelor electrice funcționale	2
	Total ore		**30**

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile unității de curs *Desen tehnic în domeniu* trebuie să fie prezentate într-un mod adaptabil și personalizat, având în vedere caracteristicile individuale ale elevilor, stilurile lor de învățare și nivelul lor inițial de pregătire, în special în domeniul matematicii. Această abordare va permite ajustarea metodei de predare în funcție de nevoile fiecărei persoane, asigurând o înțelegere mai profundă și o aplicare eficientă a conceptelor.

Parcurgerea conținuturilor și efectuarea activităților practice se face în ordinea propusă în coloana „Unități de conținut", dar numărul de ore alocat fiecărei teme și/sau activități practice rămâne la decizia cadrelor didactice care predau conținutul unității de curs. Aceștia vor repartiza timpul în funcție de gradul de dificultate al temelor, dar și de ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a abilităților de către elevi.

Strategii didactice

Pentru a atinge rezultate ale învățării care să contribuie la dezvoltarea competențelor profesionale, strategiile didactice la disciplina desen tehnic în domeniu vor fi axate preponderent pe activizarea structurilor funcțional-acționare ale elevilor.

Metode didactice

Dat fiind caracterul practic al procesului de instruire la unitatea de curs *Desen tehnic în domeniu*, profesorul va selecta metode și tehnici didactice axate pe formarea aptitudinilor și deprinderilor praxiologice necesare. Pentru a atinge rezultatele învățării scontate, se recomandă aplicarea metodelor și tehnologiilor de predare care fac parte din:

- instruirea problematizată;
- instruirea euristică;
- instruirea demonstrativă.

În acest sens, sunt binevenite metodele algoritmice, bazate pe acțiune reală/autentică: de ex., algoritmizarea, exercițiul, tehnica de lucru cu fişe. Un rol important la formarea deprinderilor practice îl ocupă lucrările practice, axate pe dezvoltarea abilităților:

- de citire și interpretare corectă a desenelor tehnice;
- de elaborare a desenului tehnic (executarea schiţelor, a desenelor la scară, a desenelor de ansamblu, a schemelor) conform normelor în vigoare.

Pentru formarea gândirii logico-creative, se recomandă aplicarea metodelor didactice axate pe:

- respectarea standardelor în desenul tehnic, a semnificaţiei termenilor și simbolurilor specifice, a normelor de reprezentare și a materialelor folosite la executarea desenelor;
- analiza desenelor tehnice din documentația tehnică a dispozitivelor și echipamentelor specifice instalațiilor de produce a energiei din surse regenerabile. În procesul de predare-învățare, profesorul va pune accentul pe învățământul formativ-dezvoltați, individual şi de grup.

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea este implicită demersului didactic şi urmărește măsura în care au fost atinse rezultatele învățării exprimate prin cunoștințe și deprinderi/abilități. Evaluarea permite atât profesorului cât şi

elevului să cunoască nivelul deprinderilor şi cunoștințelor dobândite, să identifice lacunele şi cauzele lor, fapt care oferă un feedback eficient pentru reglarea procesului de predare-învățare. Prin urmare, în cadrul demersului evaluativ vor fi valorificate diverse metode, tehnici şi instrumente de evaluare care contribuie la optimizarea procesului de învățare.

Evaluarea continuă (formativă) a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe explicite, corespunzătoare rezultatelor învățării scontate. Metode de evaluare formativă recomandate sunt:

- *observarea sistematică* a comportamentului elevilor, care permite evaluarea înțelegerii conceptelor, proceselor, procedurilor, aptitudinilor, dar și a atitudinilor față de o sarcină dată;
- *autoevaluarea*, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate modifica programul propriu de învățare;
- *evaluarea reciprocă*, metodă care contribuie la responsabilizarea, conștientizarea, implicarea elevilor în evaluare, la socializarea grupului de elevi, la coparticiparea acestora în formarea semenilor, precum şi la intensificarea convingerilor proprii.

În calitate de *instrumente de evaluare* pot fi folosite:
- fişe de observație;
- fişe de autoevaluare;
- fişe de evaluare.

În calitate de *produse recomandate* pentru evaluarea rezultatelor învățării sunt *lucrări grafice*.

Criteriile de evaluare a *lucrărilor grafice* sunt*:*
- corespunderea cerințelor standardelor în vigoare;
- aplicarea corectă a metodelor de lucru;
- utilizarea corespunzătoare a materialelor și a instrumentelor;
- acuratețea executării reprezentărilor grafice;
- utilizarea corespunzătoare a bibliografiei.

Evaluarea sumativă la unitatea de curs *Desen tehnic în domeniu* va măsura gradul de atingere a rezultatelor învățării și va fi desfășurată sub formă de examen, cu două etape:

1. partea teoretică: test docimologic, axat preponderent pe evaluarea domeniului cognitiv;
2. partea practică: sarcină de executare a desenului tehnic al unei piese.

Pentru a fi admis la examen, elevul:

- va prezenta portofoliul completat cu produsele studiului individual (schițele grafice), prin care se evaluează experiența de învățare individuală a elevului;
- va efectua toate lucrările practice și va prezenta toate lucrările grafice, prin care se evaluează cunoștințele dobândite la lecțiile teoretice, precum și abilitățile practice de utilizare corespunzătoare a materialelor şi a instrumentelor în vederea executării sarcinilor.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Orele la unitatea de curs *Desen tehnic în domeniu* trebuie să fie desfășurate în cabinete specializate din unitatea de învățământ, amenajate și dotate cu echipament corespunzător.

Resurse materiale minime necesare pentru parcurgerea unității de curs:

- instrumente și materiale specifice desenului tehnic: planșetă, riglă gradată, șubler, echere, șabloane, compas, florare, creioane, radieră, hârtie de desen de diferite formate;
- seturi de corpuri geometrice, piese, scheme electrice și electronice specifice domeniului;
- videoproiector, calculator, softuri educaționale.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată sau accesată resursa
1.	Husein Gh., Tudose M. Desen tehnic, Chișinău: Știința, 1993	Biblioteca IP CEEE
2.	Вышнепольский И.С. Техническое черчение с элементами программированного обучения, М.: Машиностроение: 1988.	Biblioteca IP CEEE
3.	Pleșcan Tudor. Grafica inginerească. Manual pentru instituțiile de învățământ superior, Chișinău: Tehnica, 1996.	Biblioteca IP CEEE
4.	Общие правила выполнения чертежей, М. Издательство стандартов, 1991.	Biblioteca IP CEEE
5.	С. К. Боголюбов. Индивидуальные задания по курсу черчения, М.: Альянс, 2007.	http://publ.lib.ru/ ARCHIVES/B/BOGOLYUBOV _Sergey_Konstantinovich/ _Bogolyubov_S.K..html#001
6.	С. К. Боголюбов, А. В. Воинов. Черчение, Москва: Машиностроение, 1982.	Biblioteca IP CEEE
7.	С. К. Боголюбов. Инженерная графика, Москва: Машиностроение, 2002.	http://publ.lib.ru/ ARCHIVES/B/BOGOLYUBOV _Sergey_Konstantinovich/ _Bogolyubov_S.K..html#001
8.	Gh. Husein, Desen tehnic de specialitate, București: EDP, 1996.	Biblioteca IP CEEE
9.	Gh. Husein, Aplicații și probleme de desen tehnic, București: EDP, 1981.	Biblioteca IP CEEE
10.	M. Mănescu ș.a. Desen tehnic industrial, Editura Economică, 1995.	Biblioteca IP CEEE
11.	P. Precupețu, C. Dale. Desen tehnic industrial, Editura Tehnică, București, 1990.	Biblioteca IP CEEE
12.	Усатенко С. Е. и др. Выполнение электрических схем по ЕСКД. Справочник, М.: Издательство стандартов, 1988.	Biblioteca IP CEEE