

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Instituția Publică Centrul de Excelență în Construcții

"Aprob"

PELIVAN Valeriu,
Directorul Centrului de
Excelență în Construcții



11

2022

Curriculumul disciplinar
F.01.O.008 Geometrie descriptivă și desen tehnic

Specialitatea
73260 Sisteme de alimentare cu căldură și gaze, ventilație

Calificarea
311203 Tehnician constructor

Chișinău 2022

Aprobat:

La ședința Consiliului metodic-științific nr. 02 din "09" noiembrie 2022.

La ședința Catedrei Tehnologie, Utilaj și Instalații Inginerești nr. 02 din "06" octombrie 2022.

Autori:

Popa Rodica, profesor de specialitate, grad didactic unu, IPCEC

Chetrosan Tatiana, profesor de specialitate, IP CEC

Recenzenți:

Rotaru Mariana, șef de catedră, profesor de specialitate, grad didactic unu, IPCEC

Muntean Irina, metodistă, profesor de specialitate, grad didactic unu, IPCEC

Adresa curriculumului pe site-ul instituției: www.ccc.md

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențele profesionale specifice disciplinei	5
IV. Administrarea disciplinei	6
V. Unitățile de învățare	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	9
VII. Studiul individual ghidat de profesor	9
VIII. Lucrările practice/grafice recomandate	10
IX. Sugestii metodologice	10
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	13
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	15
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	15

I. Preliminarii

Disciplina *Geometrie descriptivă și desen tehnic* are o importanță majoră în pregătirea pentru un actual sau viitor tehnician, inginer, determinând metodologia multor discipline tehnice. Este o disciplină de formare a competențelor profesionale generale, care crează bazele teoretice ale desenului tehnic și pune la dispoziție metodele geometriei descriptive, necesare pentru rezolvarea grafică a problemelor, ce țin de reprezentări, cu respectarea regulilor și convențiilor stabilite prin standarde.

Problema reprezentării corpurilor din spațiu pe un plan a fost una din preocupările omului încă din cele mai vechi timpuri. Ea a apărut, sub diferite forme, în două domenii: în pictură și în tehnică, mai ales în proiectarea clădirilor și evoluează spre o doctrină de investigație pur geometrică.

Crearea imaginației și redarea formei volumetrice în spațiu este tendința fundamentală a procesului de studiu al desenului. Scopul predării este formarea și dezvoltarea imaginației spațiale, acumularea cunoștințelor și formarea deprinderilor necesare în executarea și citirea documentației de proiectare, studierea normelor generale.

Disciplina este un curs care înglobează un ansamblu de metode pentru reprezentarea grafică plană a obiectelor, care se bazează pe reguli și convenții standardizate, fiind utilizat în inginerie pentru exprimarea și transmiterea concepțiilor tehnice, cu scopul materializării lor.

Conform planului de învățământ numărul total de ore în baza studiilor gimnaziale este de 120 ore, 60 ore pentru contact direct (60-ore practice), 60 ore sunt studiu individual cotate cu 4 credite. Cursul se predă la anul I de studii, primul trimestru și se finisează cu examen.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la disciplina *Geometrie descriptivă și 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.

Studiul acestei discipline oferă elevilor cunoștințe, abilități și deprinderi referitoare la citirea, reprezentarea și interpretarea desenelor tehnice (schițe, desene de execuție, semene convenționale, plan de arhitectură, etc.), cu referire, îndeosebi, la modul de realizare a proiecțiilor, cotarea, hașurarea, specificațiile tehnologice, structura indicatorului și a tabelului de componență, citirea, reprezentarea și înțelegerea schemelor, cu referire, îndeosebi, la identificarea și explicitarea simbolurilor componentelor acestora.

Tehnicianul constructor va fi capabil să dea soluții eficiente pentru proiectarea lucrărilor de execuție pe baza unui proiect tehnic de execuție întocmit, cu diferite destinații (plan de situație, scheme de montaj etc.), cu respectarea semnelor convenționale prevăzute în standardele și normative în vigoare.

Studierea disciplinei în cauză are un rol important în formarea competențelor profesionale, formate și dezvoltate în cadrul disciplinei, unde vor putea fi utilizate în cadrul unei activități independente și în activitatea unei cariere profesionale de succes.

Desenul tehnic a devenit un mijloc indispensabil de legătură între concepția și execuția tehnică, realizate pe plan național sau internațional. Regulile de reprezentare în desenul tehnic au valabilitatea generală pentru a afirma că disciplina a devenit un limbaj tehnic internațional.

Desenul exprimă concepția tehnică așa cum limbajul exprimă gândirea, comunicarea între oameni și este cel mai expresiv, complex și accesibil limbaj, folosit din cele mai vechi timpuri și având o largă răspândire în artă, economie, industrie, altele.

Rolul disciplinei constă în a pregăti tânărul specialist să poată proiecta, executa lucrări de calitate, care este o reprezentare grafică (schiță, desen etc.) care arată lucrările și schemele de montaj, amplasate în planurile instalațiilor din etaje, parter, subsol. Executantul are obligația de a citi cu multă atenție planurile și schemele de montaj cu respectarea standardelor și normativelor.

Cunoștințele și abilitățile obținute pe parcursul studierii disciplinei vor servi pentru formarea profesională a elevilor în cadrul următoarelor unități de curs: *Topografia inginerească, Construcția clădirilor, Tehnologia lucrărilor de construcție- montare a rețelelor și instalațiilor* și asigură debutul pozitiv pe piața muncii.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competența profesională din standardul de pregătire profesională:

CP3. Elaborarea documentației tehnice aferente proiectului.

CP4. Pregătirea activității de asamblare, instalare și montare a sistemelor ACGV.

Competențe profesionale specifice disciplinei:

CS1. Respectarea normelor generale utilizate la reprezentarea desenelor tehnice.

CS2. Aplicarea metodelor de reprezentare a elementelor geometrice pe plane de proiecție.

CS3. Realizarea desenelor tehnice conform standardelor în vigoare.

CS4. Citirea și interpretarea corectă a desenelor tehnice.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Nr credite	
	Total	Contact direct				
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
I	120	-	60	60	examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Norme generale în desenul tehnic	
<p>1. Respectarea normelor generale utilizate la reprezentarea desenului tehnic:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definirea și clasificarea desenului tehnic; - identificarea formatelor utilizate în desen tehnic; - alegerea scării numerice pentru reprezentarea desenelor tehnice; - completarea inscripției principale; - utilizarea liniilor în reprezentarea desenelor; - utilizarea scrierii standardizate; - interpretarea simbolurilor utilizate la cotare; - aplicarea regulilor și metodelor de cotare a formelor constructive simple; - utilizarea construcțiilor geometrice pentru realizarea desenelor tehnice; - aplicarea metodelor de împărțire a segmentului de dreaptă și cercurilor în părți egale în reprezentarea construcțiilor geometrice; - utilizarea metodelor de racordare în reprezentarea construcțiilor geometrice; 	<p>1.1 Clasificarea desenului tehnic. Formate, scări și linii utilizate în desenul tehnic. Inscripția principală.</p> <p>1.2 Caractere de desen. Calificarea și dimensiunile nominale ale scrisului.</p> <p>1.3 Cotarea desenelor. Elementele cotării. Reguli și metode de cotare.</p> <p>1.4 Construcții geometrice. Împărțirea cercului, unui segment de dreaptă, a unghiurilor în părți egale.</p> <p>1.5 Racordări de drepte și cercuri prin arce de cerc. Linii curbe.</p>
2. Bazele geometriei descriptive	
<p>2. Aplicarea metodelor de reprezentare a elementelor geometrice e plane de proiecție:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definirea sistemelor de proiecții; - reprezentarea punctului în epură; - determinarea poziției punctului față de planele de proiecție; - reprezentarea dreptei în epură; - determinarea poziției dreptei față de planele de proiecție; - reprezentarea corpurilor geometrice simple în proiecție ortogonală; - aplicarea metodelor de proiecție a punctelor, a dreptelor și a corpurilor geometrice la rezolvarea problemelor; - clasificarea proiecțiilor axonometrice; - reprezentarea figurilor plane în 	<p>2.1 Sisteme de proiecții. Proiecția punctului și a dreptei. Drepte paralele și perpendiculare pe planele de proiecție.</p> <p>2.2 Reprezentarea figurilor plane și a corpurilor geometrice în tripla proiecție ortogonală.</p> <p>2.3 Proiecții axonometrice. Clasificarea. Reprezentarea axonometrică a figurilor plane și a corpurilor geometrice.</p> <p>2.4 Secțiuni plane în corpuri geometrice. Mărima adevărată. Desfășurata și axonometria corpului secționat.</p>

Unități de competență	Unități de conținut
<p>axonometrie;</p> <ul style="list-style-type: none"> - reprezentarea corpurilor geometrice în axonometrie; - reprezentarea suprafețelor de secțiune cu un plan secant pentru corpurile geometrice simple; - aplicarea metodelor de determinare a mărimii adevărate; - construcția desfășuratei corpurilor geometrice simple; 	
3. Desen tehnic industrial	
<p>3. Realizarea, citirea și interpretarea desenelor tehnice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identificarea reprezentărilor conform clasificării; - aplicarea regulilor de reprezentare a vederilor; - citirea și interpretarea reprezentărilor pieselor în vedere; - identificarea secțiunilor conform clasificării; - aplicarea regulilor de reprezentare a secțiunilor; - realizarea de reprezentări ale pieselor în secțiune; - citirea și interpretarea reprezentărilor pieselor în secțiune; - identificarea asamblărilor demontabile și nedemontabile; - stabilirea modului de reprezentare și notațiile convenționale ale asamblărilor nedemontabile; - identificarea filetelor și notațiile lor convenționale; - reprezentarea articolelor cu filet standarde; - reprezentarea asamblărilor prin filet; - stabilirea părților componente ale desenului de ansamblu; - întocmirea specificației; - precizarea etapelor de executare a schiței; - reprezentarea desenului la scară după schiță. 	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Clasificarea reprezentărilor. Vederi. Notarea, convenționalisme și simplificări ale reprezentărilor. 3.2 Secțiuni. Clasificarea secțiunilor. Metode și reguli de reprezentare a secțiunilor. 3.3 Îmbinări demontabile și nedemontabile. Tipuri de filet. Elemente filetate. 3.4 Desen de ansamblu. Reguli de reprezentare. Specificația desenului de ansamblu. Detalieri. 3.5 Schița. Desen de lucru. Principiile, regulile de bază, succesiunea reprezentării.

Unități de competență	Unități de conținut
4. Desen tehnic de construcții	
<p>4. Citirea și interpretarea corectă a desenelor tehnice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alegerea scării numerice pentru reprezentarea desenelor tehnice; - identificarea semnelor convenționale; - reprezentarea corectă a semnelor convenționale în desenele de construcții; - descrierea elementelor constructive ale clădirii; - identificarea tipurilor de pereți; - alegerea metodei de poziționare a pereților; - utilizarea semnelor convenționale la reprezentarea planurilor; - aranjarea în plan a nodurilor sanitare; - determinarea suprafeței încăperilor, - determinarea dimensiunilor elementelor scării; - aplicarea elementelor de cotare și a regulilor de reprezentare; - identificarea elementelor acoperișului; - amplasare coșurilor de gaze și ventilare în planul acoperiș; - trasarea cotelor de nivel; - executarea detalierei specifice elementului constructive; - identificarea tipurilor de armături și betoane; - aplicarea regulilor de marcare și notare a elementelor din beton armat, metal; - executarea detalierei specific elementului; - utilizarea semnelor convenționale la reprezentarea desenelor; - identificarea instalațiilor ingineresti a unei construcții; - realizarea unui desen de instalații de căldură și gaze. 	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Norme de bază ale desenului de construcții. Elementele constructive ale unei clădiri. Axe de trasare modulară. Tipuri de pereți. 4.2 Planul. Succesiunea de reprezentare. Cotarea exterioară și interioară a planului. Calculul suprafețelor încăperilor. 4.3 Reguli de reprezentare a secțiunii transversale (prin casa scării) a clădirii. Elementele casei scării. Calculul dimensiunilor elementelor casei scării. 4.4 Fațada principală a clădirii. Succesiunea de reprezentare. Cotele de nivel. 4.5 Acoperișul. Elementele acoperișului. Reguli de reprezentare a acoperișului. Coșurile de gaze și ventilare. 4.6 Elemente de construcții metalice și b/a. Reprezentarea convențională. Marcarea. Clasificarea armăturilor. Specificația. 4.7 Planul general de situație. Scări utilizate. Reprezentarea convențională. 4.8 Reprezentarea desenelor de instalații. Semne convenționale. Schițe pentru instalații de căldură și gaze.

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.	Norme generale în desenul tehnic.	20	-	10	10
2.	Bazele geometriei descriptive.	28	-	14	14
3.	Desen tehnic industrial.	36	-	16	16
4.	Desen tehnic de construcții.	36	-	20	20
	Total	120	-	60	60

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Norme generale în desenul tehnic			
Foia de titlu pentru albumul cu lucrări grafice.	Foie de titlu	Prezentarea foii de titlu, FA3	Săptămâna 4
2. Bazele geometriei descriptive			
Machetul unui grup de corpuri geometric.	Machetă	Prezentarea machetului	Săptămâna 7
3. Desen tehnic industrial			
Schița unei piese, detaliu sau obiect pe hârtie milimetrică.	Lucrare practică	Prezentarea lucrării practice, FA3	Săptămâna 10
4. Desen tehnic de construcții			
Plan de situație a unei localități.	Lucrare practică	Prezentarea lucrării practice, format A3	Săptămâna 13

VIII. Lucrările practice/grafice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/grafice	Ore
1.	Norme generale în desenul tehnic.	1. Reprezentarea categoriilor de linii. 2. Construcția conturului unei piese utilizând metode împărțirea cercului și racordările.	10
2.	Bazele geometriei descriptive.	3. Reprezentarea unui grup de corpuri geometrice în triplă proiecție ortogonală. 4. Reprezentarea axonometrică a grupului de corpuri geometrice. 5. Secționarea unui corp geometric cu un un plan secant. Determinarea mărimii adevărate, construcția desfășurării și axonometriei.	14
3.	Desen tehnic industrial.	6. După 2 vederi de construit a 3-a vedere și proiecția axonometrică a piesei. 7. După 2 vederi de construit a 3-a vedere a piesei îmbinând secțiunea ce vederea. 8. De reprezentat vederea principală a unui arbore. De construit trei secțiuni propriu-zise. 9. Îmbinarea prin mufă. Detalierea pieselor asamblate. Specificația pieselor asamblate.	18
4.	Desen tehnic de construcții.	10. Reprezentarea unei case de locuit cu 2 nivele și a instalațiilor ingineresti a clădirii.	18
		Total	60

IX. Sugestii metodologice

Metodele didactice aplicate în procesul instructiv-educativ vor fi indicate explicit în proiectele didactice elaborate de fiecare profesor în funcție de nivelul de pregătire și progresul demonstrat atât de grupa de elevi în ansamblu, cât și de fiecare elev în parte.

La selectarea metodelor și tehnicilor de predare-învățare-evaluare se va promova o abordare specifică, bazată în esență pe stimulare, pe individualizare, pe motivarea elevului și dezvoltarea încrederii în sine.

La alegerea strategiilor didactice se va ține cont de următorii factori: scopurile și obiectivele propuse, conținuturile stabilite, resursele didactice, nivelul de pregătire inițială și capacitățile elevilor, competențele ce trebuie dezvoltate. Se recomandă o abordare didactică flexibilă, care lasă loc adaptării la particularitățile de vârstă și individuale ale elevilor, conform opțiunilor metodologice ale fiecărui cadru didactic.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum, atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate. În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activități practice.

Pentru a realiza un învățământ de calitate și pentru a obține cele mai bune rezultate trebuie să folosim atât metode clasice de predare, învățare, evaluare cât și metodele moderne, una dintre care este tehnologia informațională și de comunicație.

Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice disciplinei, conținuturi, activități de învățare, resurse, mijloace și tehnici de evaluare. În cadrul lecțiilor, profesorul va utiliza mijloace instructive de tipul: Evocare, Realizarea sensului, Reflecție, Extindere sau proiectarea 5D.

Competența digitală este una dintre acele alte competențe pe care instituțiile de învățământ le-au incluse în programele și planurile de realizare a procesului educativ. Resursele digitale devin un instrument de lucru din ce în ce mai utilizat pentru a oferi un învățământ calitativ, care să corespundă noilor tendințe pedagogice și intereselor elevilor.

Instrumentele și tehnologiile de învățare digitală permit profesorilor și elevilor să facă rapid schimb de informații cu alți profesori și elevi în timp real. Explozia de conținut și instrumente gratuite și deschise a creat un mediu de economie colaborativă. Prin îmbrățișarea dispozitivelor digitale și a învățării conectate, sălile de clasă din întreaga țară și din întreaga lume nu se pot coordona doar una cu cealaltă pentru a împărtăși informații, ci și pentru a stimula învățarea, experiența și abilitățile de comunicare prin utilizarea mijloacelor asincrone ca: Google Classroom, Google Slide.

Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice disciplinei, conținuturi, activități de învățare, resurse, mijloace și tehnici de evaluare prin apelarea la instrumente de lucru sincron. Cu ajutorul acestora, se poate motiva elevul care are o toleranță mică la stresul provocat de așteptarea notei. Instrumente recomandate: Google Docs, Google Slides, Jamboard, Learning Apps, Padlet, Mind Map, Word Wall. Avantajul acestor instrumente este că profesorul poate oferi feedback pe loc sau se poate asigura că însuși elevul este cel care realizează cerințele propuse.

Variatatea metodelor de predare-învățare-evaluare va asigura asimilarea mai lesne a materiei și servește ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de disciplină și specialitate.

Tabelul 1. Metodele de predare-învățare utilizate în timpul unităților de curs

<i>Unități de conținut</i>	<i>Metode de predare-învățare</i>
<p>1.2 Clasificarea desenului tehnic. Formate, scări și linii utilizate în desenul tehnic. Inscripția principală.</p> <p>1.3 Caractere de desen. Calificarea și dimensiunile nominale ale scrisului.</p> <p>1.4 Cotarea desenelor. Elementele cotării. Reguli și metode de cotare.</p> <p>1.5 Construcții geometrice. Împărțirea cercului, unui segment de dreaptă, a unghiurilor în părți egale.</p> <p>1.6 Racordări de drepte și cercuri prin arce de cerc. Linii curbe.</p>	<p>Prelegere Explicație Activitate frontală GP Brainstorming Exercițiu individual</p>
<p>2.1 Sisteme de proiecții. Proiecția punctului și a dreptei. Drepte paralele și perpendiculare pe planele de proiecție.</p> <p>2.2 Reprezentarea figurilor plane și a corpurilor geometrice în tripla proiecție ortogonală.</p> <p>2.3 Proiecții axonometrice. Clasificarea. Reprezentarea axonometrică a figurilor plane și a corpurilor geometrice.</p> <p>2.4 Secțiuni plane în corpuri geometrice. Mărimea adevărată. Desfășurata și axonometria corpului secționat.</p>	<p>Activitate în grup GP Brainstorming Observarea dirijată Activitate frontală Explicație Exercițiu individual</p>
<p>3.1 Clasificarea reprezentărilor. Vederi. Notarea, convenționalisme și simplificări ale reprezentărilor.</p> <p>3.2 Secțiuni. Clasificarea secțiunilor. Metode și reguli de reprezentare a secțiunilor.</p> <p>3.3 Îmbinări demontabile și nedemontabile. Tipuri de filet. Elemente filetate.</p> <p>3.4 Desen de ansamblu. Reguli de reprezentare. Specificația desenului de ansamblu. Detalieri.</p> <p>3.5 Schița. Desen de lucru. Principiile, regulile de bază, succesiunea reprezentării.</p>	<p>GP Brainstorming Activitate în grup Studiu de caz Activitate frontală Observarea dirijată Explicație Exercițiu individual</p>
<p>4.1 Norme de bază ale desenului de construcții. Elementele constructive ale unei clădiri. Axe de trasare modulară. Tipuri de pereți.</p> <p>4.2 Planul. Succesiunea de reprezentare. Cotarea exterioară și interioară a planului. Calculul suprafețelor încăperilor.</p> <p>4.3 Reguli de reprezentare a secțiunii transversale (prin casa scării) a clădirii. Elementele casei scării. Calculul dimensiunilor elementelor casei scării.</p> <p>4.4 Fațada principală a clădirii. Succesiunea de reprezentare. Cotele de nivel.</p> <p>4.5 Acoperișul. Elementele acoperișului. Reguli de reprezentare a acoperișului. Coșurile de gaze și ventilare.</p> <p>4.6 Elemente de construcții metalice și b/a. Reprezentarea convențională. Marcarea. Clasificarea armăturilor. Specificația.</p> <p>4.7 Planul general de situație. Scări utilizate. Reprezentarea convențională.</p> <p>4.8 Reprezentarea desenelor de instalații. Semne convenționale. Schițe pentru instalații de căldură și gaze. Reguli de reprezentare.</p>	<p>GP Brainstorming Activitate în grup Studiu de caz Activitate frontală Observarea dirijată Explicație Exercițiu individual</p>

Studiul individual ghidat de profesor va fi realizat pentru fiecare unitate de conținut, propunându-le elevilor în acest scop sarcini individualizate, marcate prin:

- comunicări la temele propuse de profesor, oferindu-le și lista literaturii de specialitate pe care o pot utiliza;
- prezentări a unor teme recomandate;
- recuperarea lucrărilor practice;
- sarcini pentru corecția notelor;
- consultații.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea pune în evidență măsura în care se formează competențele specifice unității de curs. Inițial se va începe cu o evaluare a nivelului de cunoștințe din domeniul disciplinelor de cultură generală (fizică, matematică), care va oferi posibilitatea de diagnosticare a nivelului de pregătire a elevilor pentru disciplina "Geometrie descriptivă și desen tehnic".

De asemenea, se va aplica evaluarea formativă, care se va desfășura pe tot parcursul studierii disciplinei. În scopul unei evaluări eficiente se vor utiliza metode tradiționale și de alternativă, prin probe orale și scrise, în funcție de cerințele unității de competență.

Se vor utiliza următoarele metode: observarea sistematică a comportamentului elevilor, urmărind progresul personal; autoevaluarea; portofoliul elevului; realizarea lucrărilor practice (grafice). Metodele utilizate vor fi orientate spre valorificarea achizițiilor elevilor și stimularea lucrului în echipă. Pentru fiecare metodă, profesorul va elabora instrumentele de evaluare.

Instrumentele recomandate pentru evaluarea competențelor elevului pe parcursul întregului proces de instruire:

- Google Forms, o diversitate de formulare pentru teste de evaluare;
- Google Docs, se pot crea paragrafele unui raport de către elevi;
- Quiz, grupaje de chestionare la care elevii răspund și primesc punctaj;
- Mentimeter, program pentru colectare de date sau evaluare;
- LearningApps, pentru a testa și consolida cunoștințele deja acumulate;
- Kahoot, program de chestionare tip concurs;

Evaluarea sumativă va fi proiectată în așa mod, încât să asigure dovezi pentru elevi, cadrele didactice și angajatori informații relevante despre achizițiile în termeni de cunoștințe și abilități în baza unor criteriilor definite explicit.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de competențele specifice disciplinei. Produsele elaborate în cadrul studiului individual vor fi evaluate în bază de criterii și descriptori de evaluare, conform sistemului de 10 puncte.

Lucrările grafice care au scopul de a dezvolta abilitățile praxiologice de analiză, vor fi realizate și evaluate în mod curent prin rezolvarea situațiilor de probleme algoritmizate, cadrul didactic acordând atenție lucrului individual sau în echipă, corectitudinii utilizării materialelor didactice, a literaturii normative, respectării algoritmului de rezolvare etc.

Produsele recomandate pentru evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor cognitive sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
1.	Lucrarea grafică	Alegerea corectă formatului pentru desen. Centrarea desenului pe format. Relevanța elementelor grafice utilizate. Corespunderea reprezentării grafice cu standardele desenului tehnic. Corespunderea sarcinilor tehnice. Corectitudinea de realizare. Acuratețea lucrării grafice. Modul de prezentare și argumentare. Respectarea termenilor de realizare.
2.	Portofoliu	Completitudinea setului de lucrări. Sistematizarea lucrărilor conform succesiunii elaborare. Respectarea standardelor de scriere. Respectarea termenilor de prezentare.
3.	Machetă	Gradul de identitate cu sarcina înaintată. Corectitudinea în vederea menținerii scării machetei și dimensiunilor generale. Abilitatea tehnologică de transpunere în material: îmbinări, secțiuni, etc. Abilitatea tehnologică și artistică la alegerea materialelor. Acuratețea lucrării.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor ce trebuie formate și dezvoltate în cadrul disciplinei *Geometrie descriptivă și desen tehnic* trebuie asigurat un mediul de învățare autentic, relevant și centrat pe elev.

Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar și să asigure condiții ergonomice adecvate. Lucrările practice se vor desfășura în săli de curs dotate cu materiale necesare pentru realizare

- Table de desen, proiector, calculator portabil.
- Instrumente de desen: riglă gradată, echere, raportor, compas;
- Coli, formatul A3, A4, A1;
- Markere, hârtie;

- Planșe tematice, seturi de corpuri geometrice, piese;
- Fișe de lucru;
- Informații, suport la teme.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Număr de exemplare disponibile
1.	G.P.Viatchin, A.N.Andreea, A.K.Boltuhin „Desen tehnic de construcții de mașini”, Chișinău, Ed.Lumina 1991.	Biblioteca	8
2.	A.Guțu „Desen tehnic de construcții și instalații”, Editura „Tehnica-Info”, Chișinău, 1997	Biblioteca	50
3.	Guțu A. „Geometrie descriptivă, desen tehnic și perspectivă”, Editura „Lexon LP”, Chișinău, 2021	Biblioteca	100
4.	Husein Gh., Mănescu M., Oprea Gh. „Desen tehnic”, Manual pentru clasa X-a, Editura Didactica și Pedagogica, R.A., București, 2003	Biblioteca	24
5.	T.Pleșcan „Grafica inginerescă”, Chișinău, Ed.Tehnică 1996.	Biblioteca	2
6.	Боголюбов С.К. «Сборник заданий по курсу черчения», Москва, 1989.	Biblioteca	10
7.	Кирилов А.Ф. «Черчение и рисование» М. «Высшая школа» 1987.	Biblioteca	242
8.	Н.С. Брилинг «Черчение» 1989.	Biblioteca	194
9.	Н.С. Брилинг, Ю.П.Евсеев «Задания по черчению»,1984.	Biblioteca	150
10.	Desen tehnic și geometrie descriptivă	https://classroom.google.com/u/1/c/MzgzMTczNzY2MTUz	
11.	Desen Construcții și Instalații	https://classroom.google.com/u/1/c/MTM2MzgXNzQ1MzMz	