

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



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

Specialitatea
73220 Construcția și exploatarea clădirilor și edificiilor

Calificarea
311203 Tehnician constructor

Chișinău 2022

Aprobat:

La şedinţa Consiliului metodico-științific nr. 02 din "09" noiembrie 2022

La şedinţa Catedrei Construcții Civile și industriale nr. 02 din "06" octombrie 2022

Autori:

Popa Rodica, profesor de specialitate, grad didactic unu, IP CEC

Chetrosan Tatiana, profesor de specialitate, IP CEC

Recenzenți:

Turcan Lucia, director adjunct pentru instruire și educație, grad didactic superior, IP CEC

Zestrea Lilia, șef secție formare continuă, grad didactic superior, IP CEC

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	8
VII.	Studiu individual ghidat de profesor	8
VIII.	Lucrările practice/grafice recomandate	9
IX.	Sugestii metodologice	9
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	12
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	13
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	14

I. Preliminarii

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.

Deprinderea de a reprezenta corpurile din spațiu prin imagini plane și respectiv de a imagina corpurile în spațiu prin simpla citire a desenelor, duce la rezolvarea așa-numitei „vederi în spațiu”, însușire de primă importanță pentru tehnician, inginer constructor sau arhitect.

Sfârșitul secolului al XVIII-lea aduce apariția tratatului de geometrie descriptivă, de către savantul francez Gaspard Monge, întemeietorul acestei discipline. El a formulat definiția astfel: “Geometria descriptivă este limba necesară și comună al omului, care concepe un proiect și a celor, ce cu artă, dirijează execuția”. Astfel, geometria descriptivă devine o disciplină care se răspândește încetul cu încetul în toate școlile tehnice din Europa.

Disciplina *Geometria descriptivă și desen tehnic*, astăzi trăiește, fiind legată de domeniile tehnice care i-au dat naștere și are drept scop expunerea sistemelor de reprezentare consacrate de practică. 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.

Aceste reguli trebuie cunoscute atât de cel care alcătuiește desenul cât și de cel care îl citește. Astfel, pentru a putea proiecta o clădire și a construi apoi clădirea după proiect, regulile de reprezentare trebuie cunoscute atât de proiectant cât și de executant.

Pentru formarea competențelor specifice disciplinei în cauză, elevul trebuie să dețină cunoștințe și abilități achiziționate la disciplinele de cultură generală: matematica, fizica, iar cunoștințele primite sunt bază pentru a studia disciplinele de specialitate.

Curriculum prevede 120 de ore total dintre care pentru contactul direct sunt prevăzute 60 de ore (20 de ore sunt teoretice și 40 lucrări practice), pentru studiul individual sunt prevăzute 60 de ore, cotate cu 4 credite. Disciplina se predă la anul I de studii, semestrul I 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 metode grafice atât pentru reprezentarea unei concepții cât și pentru interpretarea ei, în vederea materializării acesteia și pune la dispoziția tuturor celor ce lucrează în construcții, indiferent de nivelul de pregatire profesională.

Rezultă clar că desenul tehnic a devenit un mijloc de legătură între concepția și execuția tehnică, realizate pe plan mondial. Regulile de reprezentare în desenul tehnic având în majoritatea cazurilor valabilitate generală și pe zi ce trece se tinde spre internaționalizare

totală. Se poate spune că desenul tehnic a devenit un limbaj tehnic internațional. Acest fapt asigură importanța cunoașterii normelor, ale elementelor convenționale utilizate în reprezentarea plană a corpurilor geometrice spațiale și gradul ridicat de universalitate a acestor norme și reguli.

Desenul tehnic este un mijloc indispensabil pentru exprimarea în tehnică a tuturor elementelor privind proiectarea, execuția și controlul. Desenul tehnic este principalul mijloc, care face legătură dintre conceperea și executarea practică ale obiectelor. Această disciplină are scopul de pregătire al inginerilor, care vor activa în producție. Dezvoltă spiritul de observație, de formare a vederii în spațiu, deprinderea de a lucra ordonat, cu acuratețe și proporție, de a cunoască normele de executare și citire a desenelor.

Subiectul este esențial pentru toate formele de inginerie și trebuie înțeles de toți cei care sunt interesați de domeniile tehnice. Efortul educațional în desenul tehnic și geometrie descriptivă este important pentru un actual sau viitor tehnician, inginer, deoarece ei trebuie să realizeze cerințele din desen, iar pentru aceasta trebuie să fie capabil să interpreteze complet și corect fiecare detaliu.

Disciplina *Geometrie descriptivă și desen tehnic* are un rol esențial atât în formarea inițială, cât și cea continuă a specialistului din domeniul construcției. Înțând seama de faptul că atât proiectarea cât și execuția diferitelor construcții antrenează colective tot mai largi de ingineri, tehnicieni și muncitori, se înțelege de la sine că fără desenul tehnic, cooperarea în acest domeniu nu ar putea avea loc.

Cunoștințele și abilitățile obținute pe parcursul studierii disciplinei vor servi ca fundament pentru formarea profesională al elevilor în cadrul următoarelor unități de curs: *Desen de construcții, Desen și infografică, Construcții civile, Construcții industriale, Tehnologia construcțiilor, Organizarea construcțiilor* și asigură debutul pozitiv pe piața muncii.

Disciplina, oferă elevului oportunități de a face față situațiilor cotidiene concrete, de a soluționa probleme și situații de lucru, de a se integra profesional. Atitudinile și comportamentele caracteristice viitorului specialist, formate în cadrul acestei discipline, vor contribui la desfășurarea unei activități independente și la o carieră de succes.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competența profesională din standardul de pregătire profesională:

- CP5. Citirea proiectelor, schițelor tehnice în conformitate cu normativele în vigoare.
- CP7. Utilizarea limbajului tehnic în comunicarea profesională specifică domeniului construcțiilor.

Competențe profesionale specifice disciplinei:

- CS1. Realizarea desenelor tehnice conform standardelor în vigoare.
- CS2. Aplicarea metodelor de reprezentare ale elementelor geometrice pe plane de proiecție.
- CS3. Citirea și interpretarea corectă a desenelor tehnice.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr credite		
	Total	Contact direct		Lucrul individual				
		Prelegeri	Practică/Seminar					
I	120	20	40	60	examen	4		

V. Unitățile de învățare

Unități de competență		Unități de conținut
1. Norme generale în desenul tehnic		
1. Realizarea desenelor tehnice conform standardelor în vigoare:		
<ul style="list-style-type: none"> - definirea și clasificarea desenului tehnic; - aplicarea elementelor de standardizare în reprezentările grafice; - 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; - aplicarea metodelor de împărțire a segmentului de dreaptă și cercurilor în părți egale; - identificarea formelor racordărilor utilizate în construirea reprezentărilor grafice; - utilizarea metodelor de racordare în reprezentarea construcției lor geometrice; - utilizarea metodelor de trasare a curbelor. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Clasificarea desenului tehnic. Standardizarea și rolul ei. Instrumente de desen. 1.2 Formate, scări și linii utilizate în desenul tehnic. Inscriptia principală. 1.3 Caractere de desen. Clasificarea și dimensiunile nominale ale scrisului. 1.4 Cotarea desenelor. Elementele cotării. Reguli și metode de cotare. 1.5 Construcții geometrice. Împărțirea cercului, unui segment de dreaptă, a unghiurilor în părți egale. 1.6 Racordări de drepte și cercuri prin arce de cerc. Linii curbe. 	
2. Bazele geometriei descriptive		
2. Aplicarea metodelor de reprezentare ale elementelor geometrice pe plane de proiecție:		
<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; - identificarea pozițiilor particulare ale planului față de planele de proiecție; - reprezentarea figurilor plane în epură; 	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Noțiuni generale. Sisteme de proiecții. Proiecția punctului. 2.2 Proiecția dreptei. Drepte paralele și perpendiculare pe planele de proiecție. 2.3 Planul. Poziții particulare ale planului. Reprezentarea figurilor plane în epură. 2.4 Reprezentarea corpurilor geometrice în tripla proiecție ortogonală. Construcția punctelor pe suprafețele corpurilor. 	

Unități de competență	Unități de conținut
<ul style="list-style-type: none"> - reprezentarea corpurilor geometrice simple în proiecție ortogonală; - determinarea proiecției punctului situat pe suprafața unui obiect; - aplicarea metodelor de proiecție ortogonală a punctelor, dreptelor și a corpurilor geometrice la rezolvarea problemelor; - clasificarea proiecțiilor axonometrice; - reprezentarea figurilor geometrice în axonometrie; - reprezentarea corpurilor geometrice în axonometrie; - reprezentarea suprafețelor de secțiune cu un plan secant pentru corpurile geometrice simple; - aplicarea metodelor de determinare a mărimei adevărate; - construcția grafică a desfășurării corpurilor geometrice simple; - reprezentarea grafică a corpurilor geometrice intersectate; - construcția curbelor și liniilor de intersecție a corpurilor geometrice. 	<p>2.5 Proiecții axonometrice. Clasificarea. Reprezentarea axonometrică a figurilor plane.</p> <p>2.6 Proiecția axonometrică a corpurilor geometrice.</p> <p>2.7 Secțiuni plane în poliedre. Mărimea adevărată. Axonometria corpului secționat. Desfășurata.</p> <p>2.8 Secțiuni plane în coruri de rotație. Mărimea adevărată. Axonometria corpului secționat. Desfășurata.</p> <p>2.9 Intersecția corpurilor geometrice simple. Metode de determinare a liniilor și curbelor de intersecție a corpurilor geometrice.</p>
3. Desen tehnic industrial	
<p>3. Citirea și interpretarea corectă a desenelor tehnice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identificarea reprezentărilor; - aplicarea regulilor de reprezentare a vederilor; - realizarea de reprezentări ale pieselor în vedere; - aplicarea regulilor de reprezentare a secțiunilor; - realizarea de reprezentări ale pieselor în secțiune; - recunoașterea secțiunilor după clasificare; - explicarea necesității reprezentărilor cu secțiuni; - utilizarea corectă a hașurilor; - citirea și interpretarea reprezentărilor pieselor în secțiune; - identificarea filetelor și notațiile lor convenționale; - stabilirea modului de reprezentare și notațiile convenționale ale asamblărilor nedemontabile; - reprezentarea articolelor cu filet standarde; - explicarea noțiunii de desen de ansamblu; 	<p>3.1 Clasificarea reprezentărilor. Vederi. Notarea, convenționalism și simplificări ale reprezentărilor.</p> <p>3.2 Secțiuni simple. Reguli de reprezentare. Îmbinarea vederii cu secțiunea. Axonometria piesei secționate.</p> <p>3.3 Secțiuni compuse. Clasificarea. Reguli de reprezentare.</p> <p>3.4 Secțiuni propriu-zise. Secțiuni extrase, suprapuse, în trepte, în ruptură.</p> <p>3.5 Îmbinări demontabile și nedemontabile. Tipuri de îmbinări nedemontabile.</p> <p>3.6 Îmbinări demontabile prin filet. Tipuri de filet. Reprezentarea convențională. Elemente filetate.</p> <p>3.7 Desen de ansamblu. Poziționarea pieselor componente. Specificația desenului de ansamblu. Detalieri.</p> <p>3.8 Schița. Principiile, regulile de bază, succesiunea de reprezentare.</p>

Unități de competență	Unități de conținut
<ul style="list-style-type: none"> - stabilirea părților componente ale desenului de ansamblu; - reprezentarea asamblărilor prin filet; - citirea desenului de ansamblu; - întocmirea specificației; - executarea schiței după o piesă model; - reprezentarea desenului la scară după schiță. 	

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.	18	6	12	14
2.	Bazele geometriei descriptive.	22	8	14	26
3.	Desen tehnic industrial.	20	6	14	20
	Total	120	20	40	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Norme generale în desenul tehnic			
Foaia de titlu pentru albumul cu lucrări grafice.	Foile de titlu	Prezentarea foii de titlu, FA3	Săptămâna 3
2. Bazele geometriei descriptive			
Machetul unui grup de corpuri geometrici.	Machet	Prezentarea machetului	Săptămâna 7
Axonometria piesei cu extragerea $\frac{1}{4}$ din piesă.	Lucrare practică	Prezentarea lucrării practice, FA3	Săptămâna 11
3. Desen tehnic industrial			
Schița și desen la scară a detaliilor pieselor asamblate.	Lucrare practică	Prezentarea lucrării practice, format A3	Săptămâna 14

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. Scrierea standardizată cu caracterul de scriere: 3,5; 5; 7; 10. 3. Construcția unei piese utilizând metoda de împărțire a cercului. Cotarea reprezentării. 4. Construcția conturului unui detaliu folosind răcordările. Cotarea reprezentării.	12
2.	Bazele geometriei descriptive.	5. Reprezentarea unui grup de corpuri geometrice în tripla proiecție. Construcția punctelor pe suprafața corpuri geometrice. 6. Reprezentarea axonometrică a grupului de corpuri geometrice. 7. Secționarea unui corp geometric cu un plan secant. Determinarea mărimii adevărate, construcția desfășuratei și axonometria corpului secționat. 8. Intersecția suprafețelor a două corpuri geometrice. Proiecția axonometrică a corpuri intersectate.	14
3.	Desen tehnic industrial.	9. După 2 vederi de construit a 3-a vedere a piesei și proiecția axonometrică a ei. 10. După 2 vederi de construit a 3-a vedere a piesei îmbinând secțiunea cu vederea. 11. De construit secțiuni compuse pe reprezentările unei piese. 12. De reprezentat vedere principală a unui arbore. De construit trei secțiuni propriu-zise. 13. Desenul de ansamblare a două piese. Detalierea pieselor asamblate. Specificația pieselor asamblate.	14
Total			40

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 tehnicielor 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 capacitatele 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.

Profesorul va utiliza următoarele metode, procedee și tehnici de predare-învățare: prelegerea, explicația, conversația euristică, dialogul etc., în scopul asigurării feed-back-ului, precum și forme de lucru: frontal, individual și în echipă, va aplica metode interactive de lucru cu elevii.

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 corespondere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activități practice.

În cadrul lecțiilor, profesorul va utiliza mijloace instrucționale de tipul: Evocare, Realizarea sensului, Reflecție, Extindere sau proiectarea 5D. Varietatea metodelor de predare-învățare-evaluare va asigura asimilarea mai lesne a materiei și servește ca instrument de stimulare al interesului elevilor față de disciplină și specialitate.

Competențele digitale dă posibilitatea profesorilor să utilizeze tehnologia mai eficient în procesul didactic și prin urmare, să își atingă obiectivele educaționale cu eficacitate, economisirea resurselor de timp, adaptarea mai rapidă a predării la nevoile elevilor, monitorizarea progresului educational, oferirea unei transparențe procesului didactic și centrarea activității profesorului pe interesele elevilor. Mijloacele asincrone utilizate: Google Classroom, Google Slides.

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.

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

Unități de conținut	Metode de predare-învățare
1.1. Clasificarea desenului tehnic. Standardizarea și rolul ei. Instrumente de desen. 1.2. Formate, scări și linii utilizate în desenul tehnic. Inscriptia principală. 1.3. Caractere de desen. Clasificarea și dimensiunile nominale ale scrisului. 1.4. Cotarea desenelor. Elementele cotării. Reguli și metode de cotare. 1.5. Construcții geometrice. Împărțirea cercului, unui segment de dreaptă, a unghiurilor în părți egale. 1.6. Racordări de drepte și cercuri prin arce de cerc. Linii curbe.	Prelegere Explicație Prelegere Activitate în grup Activitate frontală GP Brainstorming Exercițiu individual

Unități de conținut	Metode de predare-învățare
<p>2.1 Noțiuni generale. Sisteme de proiecții. Proiecția punctului.</p> <p>2.2 Proiecția dreptei. Drepte paralele și perpendiculare pe planele de proiecție.</p> <p>2.3 Planul. Poziții particulare ale planului. Reprezentarea figurilor plane în epură.</p> <p>2.4 Reprezentarea corpurilor geometrice în tripla proiecție ortogonală. Construcția punctelor pe suprafețele corpurilor.</p> <p>2.5 Proiecții axonometrice. Clasificarea. Reprezentarea axonometrică a figurilor plane.</p> <p>2.6 Proiecția axonometrică a corpurilor geometrice.</p> <p>2.7 Secțiuni plane în poliedre. Mărimea adevărată. Axonometria corpului secționat. Desfășurata.</p> <p>2.8 Secțiuni plane în corpuri de rotație. Mărimea adevărată. Axonometria corpului secționat. Desfășurata.</p> <p>2.9 Intersecția corpurilor geometrice simple. Metode de determinare a liniilor și curbelor de intersecție a corpurilor geometrice.</p>	Prelegere Activitate în grup GP Brainstorming Observarea dirijată Activitate frontală Explicație Explozie stelară Exercițiu individual
<p>3.1 Clasificarea reprezentărilor. Vederi. Notarea, convenționalisme și simplificări ale reprezentărilor.</p> <p>3.2 Secțiuni simple. Reguli de reprezentare. Îmbinarea vederii cu secțiunea. Axonometria piesei secționate.</p> <p>3.3 Secțiuni compuse. Clasificarea. Reguli de reprezentare.</p> <p>3.4 Secțiuni propriu-zise. Secțiuni extrase, suprapuse, în trepte, în ruptură.</p> <p>3.5 Îmbinări demontabile și nedemontabile. Tipuri de îmbinări nedemontabile.</p> <p>3.6 Îmbinări demontabile prin filet. Tipuri de filet. Reprezentarea convențională. Elemente filetate.</p> <p>3.7 Desen de ansamblu. Poziționarea pieselor componente. Specificația desenului de ansamblu. Detalieri.</p> <p>3.8 Schița. Principiile, regulile de bază, succesiunea de reprezentare.</p>	GP Prelegere Brainstorming Activitate în grup Activitate frontală Observarea dirijată Explicație Exercițiu individual

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 reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ, 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 al 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.

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

Se vor utiliza următoarele metode: observarea sistematică a comportamentului elevilor, urmărind progresul personal; autoevaluarea; portofoliul elevului; realizarea lucrărilor 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.

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. De asemenea, lucrările grafice ce dezvoltă capacitați și aptitudini de analiză și evidență, vor servi și ca mod de evaluare curentă.

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.

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 ergonomicice adecvate. Lucrările practice se vor desfășura în săli de curs dotate cu materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice, și anume:

- Table de desen, calculator portabil, televizor;
- Instrumente de desen: riglă gradată, echere, raportor, compas;
- Coli, formatul A3, A4;
- Markere, hârtie;
- Planșe tematice, seturi de corpuri geometrice, piese;
- Fișe de lucru;
- Informații, suport la teme în format electronic.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Nr. de exemplare disponibile
1.	G.P.Viatchin, A.N.Andreea, A.K.Boltuhin „Desen tehnic de construcții de mașini”, Chișinău, Ed.Lumina 1991.	Bibliotecă	8
2.	Guțu A. „Geometrie descriptivă, desen tehnic și perspectivă”, Editura „Lexon LP”, Chișinău, 2021	Biblioteca	100
3.	Husein Gh., Mănescu M., Oprea Gh., „Desen tehnic”, Manual pentru clasa X-a, Editura Didactica și Pedagogica, R.A., București, 2003	Bibliotecă	24
4.	T.Pleșcan „Grafica inginerească”, Chișinău, Ed.Tehnică 1996.	Bibliotecă	2
5.	Боголюбов С.К. «Сборник заданий по курсу черчения», Москва, 1989.	Bibliotecă	10
6.	Кирилов А.Ф. «Черчение и рисование» М. «Высшая школа» 1987.	Bibliotecă	292
7.	Н.С. Брилинг «Черчение» 1989.	Bibliotecă	44
8.	Н.С. Брилинг, Ю.П. Евсеев «Задания по черчению», 1984.	Bibliotecă	194
9.	Geometrie descriptiva si desen tehnic	https://classroom.google.com/u/1/c/MzgzMTczNzY2MTUz	-