



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Colegiul Politehnic mun. Bălți

"APROB"

Directorul Colegiului Politehnic din mun. Bălți,

Jemna Iurie



06

2017

Curriculumul modular
S.07.O.022 Proiectarea asistată de calculator

Specialitatea: 71580 Tehnologia construcțiilor de mașini
Calificarea: Tehnician în construcții de mașini

Bălți 2017

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autori:

1. *Rotari Vera*, profesoară de disciplini de specialitate, grad didactic doi, Colegiul Politehnic mun. Bălți.

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Colegiului Politehnic mun. Bălți.

Director adjunct pentru instruire și educație



Stela Stah

24 " 06 2017

Recenzenți:

1. Stah Stela, director adjunct instruire și educație, Colegiul Politehnic
2. Iațimirshi Sergiu, profesor grad didactic unu, Colegiul Politehnic

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

Cuprins

I.	Preliminarii.....	4
II.	Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională	4
III.	Competențele profesionale specifice disciplinei	5
IV.	Administrarea disciplinei	5
V.	Unitățile de învățare	5
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	8
VII.	Studiu individual ghidat de profesor.....	8
VIII.	Lucrările practice recomandate.....	9
IX.	Sugestii metodologice.....	10
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	11
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	15
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	16

I. Preliminarii

Curriculumul modular S.07.O.022 Proiectarea asistată de calculator, specialitatea 71580 Tehnologia construcției de mașini, plan de învățământ 2016, se încadrează în aria componentelor de specialitate și se studiază în semestrul șapte cu susținerea la finele semestrului a examenului.

Disciplina „Proiectarea asistată de calculator” are la bază studierea disciplinei *Desen ethnic, Bazele proiectării asistate de calculator* și se axează pe realizarea desenelor tehnice cu ajutorul calculatorului, utilizând soft-ul AutoCAD, prin respectarea tuturor normelor și convențiilor, cu scopul de a întocmi documentația necesară în procesul de activitate profesională.

Este o componentă de specialitate de formare a competențelor profesionale ale viitorilor specialiști.

AutoCAD-ul este unul dintre cele mai folosite programe pentru desenare/proiectare asistată de calculator, fiind considerat standard industrial. Programul, al cărui nume vine de la “Automatical Computer Aided Design”, aparține firmei Autodesk.

Pachetul de proiectare AUTOCAD reprezintă un instrument puternic utilizat în activitatea de desenare. Sunt executate instrucțiuni pentru realizarea rapidă a desenelor. Sunt puse la dispoziție metode de corectare pentru eliminarea erorilor din desene. Nu este adăugat nimic "din proprie inițiativă".

Studierea disciplinei se axează pe cunoștințele și abilitățile obținute din componenta fundamentală și de specialitate. Scopul disciplinei „Proiectarea asistată de calculator” este formarea competențelor: de utilizare a calculatorului ca instrument pentru realizarea desenelor tehnice; grafice, tabele și diferite scheme, învățarea elementelor esențiale ale pachetului de programe AutoCAD, cel mai răspândit soft mondial CAD, realizarea reprezentărilor grafice 2D și 3D ale produselor tehnice pe calculator cu ajutorul programului AutoCAD, personalizarea programului în concordanță cu elementele învățate în cadrul disciplinei *Desen ethnic, Bazele proiectării asistate de calculator*, precum și aplicarea normelor standardelor în domeniul tehnic; transpunerea informațiilor tehnologice în reprezentările grafice.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Conform cerințelor de calificare, absolvenții trebuie să posede deprinderi de utilizare a tehnicii de calcul în procesul de proiectare. Obiectivul principal al disciplinei “Proiectarea asistată de calculator” este formarea și dezvoltarea deprinderilor de proiectare asistată de calculator în domeniul tehnic la nivel avansat. Pregătirea specialiștilor calificați în domeniul proiectării, care să poată să profite de ultimele tehnologii în sistemele de calcul pentru rezolvarea problemelor de proiectare la instituția la care va activa. Formarea deprinderilor de utilizare a calculatorului la locurile de muncă automatizate. Dezvoltarea aptitudinilor creative și independenței în alegerea soluțiilor optime. Studiul sistemelor CAD/CAM moderne utilizate în domeniul proiectării mecanice.

Studierea disciplinei solicită achiziționarea cunoștințelor și deprinderilor de utilizare a computerului și a echipamentelor periferice în procesul de proiectare și anume utilizarea pachetului grafic AutoCAD care prezintă anumite avantaje și performanțe, oferind posibilități ample de realizare și editare a desenelor (2D și 3D), eficiență și productivitate în proiectare (utilizarea blocurilor și atributelor, referințe externe, layer-e), compatibilitate cu periferice

grafice: monitoare, plottere, imprimante, pentru facilitarea muncii de proiectare desenare a reprezentărilor grafice.

Disciplina „Proiectarea asistată de calculator” urmărește dezvoltarea la elevi a competențelor, ce le vor permite eficientizare de reprezentare grafică a schemelor pneumatice, hidraulice atât și aplicarea soft-ului la executarea calitativă a proiectelor de an, diplomă și anume colile de desen la partea grafică.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competența profesională din descrierea calificării: studierea viitoarelor discipline de specialitate și ca specialist în domeniu, în cadrul căreia una din abilitățile viitorului specialist este elaborarea desenelor, schemelor, graficilor și proiectelor.

Competențe profesionale specifice disciplinei:

- CS1. Identificarea regulilor de bază și principiilor executării desenelor tehnice în corespundere cu Sistemul unic al documentației de proiectare (SUDP).
- CS2. Selectarea obiectelor, vizualizarea, afișarea și imprimarea desenelor.
- CS3. Reprezentarea grafică a pieselor, proiecțiilor axonometrice.
- CS4. Determinarea comenzilor specifice pentru desenarea entităților de bază.
- CS5. Reprezentarea grafică a celor mai răspândite tipuri de asamblări din construcția de mașini.
- CS6. Determinarea numărului necesar de reprezentări a unei piese/ a unui desen de ansamblu.
- CS7. Reprezentarea desenelor piesei după piesele model existente în laborator.
- CS8. Aplicarea softurilor specializate în editarea pieselor în spațiu tridimensional 3D.

IV. Administrarea disciplinei

Numărul de ore						
Semestrul	Total	Contact direct		Lucrul individual	Modalitatea de evaluare	Nr credite
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VII	90	-	40	50	examen	3

V. Unități de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Construcții în proiecții		
UC1. Reprezentarea grafică. UC2. Construirea proiecțiilor izometrice.	1.1. Definirea conturului de hașurare. Stiluri de hașurare. Comanda HATCH. 1.2. Executarea diferitor tipuri de secțiuni. (2FA4)	A1. Crearea rețelelor izometrice. A2. Aplicarea modului ORTHO pentru reprezentări axonometrice. A3. Desenarea elipselor

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
UC3. Hașurarea elementelor construite.	1.3. Executarea unei schițe a piesei. (FA4) 1.4. Noțiuni de tipuri de proiecții: Proiecții ortogonale și axonometrice. 1.5. Construirea corpurilor în proiecții. Executarea trei vederi fundamentale în proiecția ortogonală. (FA4) 1.6. Reprezentarea în proiecție axonometrică-izometrică, a unor piese date în dublă proiecție ortogonală. (FA4) 1.7. Executarea unui desen cu elemente de hașurare în proiecție axonometrică.	izometrice. A4. Hașurarea reprezentărilor grafice izometrice. A5. Cotarea reprezentărilor grafice izometrice. A6. Construirea vederilor obiectelor. A7. Construirea schițelor pieselor.
2. Crearea și utilizarea blocurilor		
UC4. Crearea blocurilor și atributelor. UC5. Folosirea blocurilor și atributelor create.	2.1. Definirea blocului. Descrierea ferestrei de dialog <i>Block Definition</i> . 2.2. Executarea desenului cu elemente simetrice amplasate în forma de masiv polar. 2.3. Construirea blocului. Atributele blocului. (FA4) 2.4. Executarea desenului cu elemente de distorsiuni. 2.5. Inserarea blocului. Atributele blocului. (FA4)	A7. Construirea blocurilor și atributelor. A8. Modificarea blocurilor și atributelor. A9. Aplicarea la desen blocurilor și atributelor construite. A10. Multiplicarea blocurilor și atributelor.
3. Cotarea		
CS.3.1. Cotarea desenelor. CS.3.2. Crearea stilului de cotare.	3.1. Moduri de cotare. Caseta de dialog <i>New Dimension Style</i> . 3.2. Cotarea desenelor. Cotarea dimensiunilor liniare. Cotarea razelor și diametrelor, cotarea unghiurilor. 3.3. Posibilități de cotarea desenelor. Studiul comenzilor: <i>Quick Dimension</i> , <i>Baseline Dimension</i> , <i>Continue Dimension</i> . 3.4. Parametrii stilului de cotare. 3.5. Crearea stilului nou de cotare. 3.6. Utilizarea comenzilor <i>Properties</i> pentru redactarea dimensiunilor.	A11. Stabilirea stilului de cotare. A12. Folosirea stilului creat de cotare. A13. Redactarea cotelor. A14. Afișarea toleranțelor pe desen.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	3.7. Utilizarea <i>Geometric Tolerance</i> pentru afeșarea toleranțelor.	
4. Elementele de bază ale proiectării în spațiu 3D		
UC6.Definirea elementelor de bază a proiectării spațiale. UC7.Construirea obiectelor tridimensionale.	4.1. Introducerea în spațiu 3D. 4.2. Utilizarea sistemelor de coordonate tridimensionale. Vizualizarea obiectelor în spațiu 3D. 4.3. Studiul barei <i>View</i> . 4.4. Studiul barei <i>Shade</i> . 4.5. Afișarea obiectelor construite. 4.6. Construirea obiectelor simple (figure geometrice)	A15.Schimbarea parametrilor de lucru pentru efectuarea lucrărilor în spațiu 3D. A16.Construirea obiectelor simple tridimensionale. A17. Afișarea obiectelor construite prin diferite metode.
5. Crearea și editarea obiectelor 3D		
UC8.Crearea obiectelor tridimensionale. UC9.Editarea obiectelor construite tridimensionale.	5.1. Modelarea de suprafețe. Studiul barei <i>Surface</i> . 5.2. Construirea suprafețelor tridimensionale simple (suprafețe). 5.3. Modelarea cu solide. Studiul barei <i>Solids</i> . 5.4. Construirea corpurilor tridimensionale simple (solide). 5.5. Categoriile de solide 3D utilizate în AutoCAD. 5.6. Studiul comenzilor de modificare a solidelor: <i>Extrude, Revolve</i> . 5.7. Construirea corpurilor complexe tridimensionale. Studiul barei <i>Solids Editeng</i> . 5.8. Studiul comenzilor de modificare a solidelor: <i>Slice, Section, Interfere</i> . 5.9. Construirea solidelor folosind comanda <i>Union</i> . 5.10. Construirea solidelor folosind comanda <i>Subtract</i> . 5.11. Construirea solidelor folosind comanda <i>Intersect</i> . 5.12. Construirea solidelor folosind comenzi: <i>Union, Subtract, Intersect</i> .	A18. Construirea suprafețelor simple. A19. Modificarea suprafețelor simple construite. A20. Construirea solidelor simple. A21. Modificarea solidelor construite simple. A22. Construirea solidelor complexe folosind comenzi modificarea lor. A23. Afișarea solidelor construite.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. ctr.	Unități de învățare	Total	Numărul de ore		
			Contact direct		Lucru individual
			Prelegeri	Practică	
1.	Construcții în proiecții	16		10	6
2.	Crearea și utilizarea blocurilor	14		6	10
3.	Cotarea	16		4	12
4.	Elementele de bază ale proiectării în spațiu 3D	16		4	10
5.	Crearea și editarea obiectelor 3D	28		16	12
Total		90		40	50

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Construcții în proiecții			
1.1. Definirea conturului de hașurare. Stiluri de hașurare. Comanda HATCH.	Lucrarea grafică	Prezentarea lucrării grafice	Săptămâna 1
1.4. Noțiuni de tipuri de proiecții. Proiecții ortogonale și axonometrice.	Harta noțională	Prezentarea hartții noționale	Săptămâna 2
1.7. Executarea unui desen cu elemente de hașurare în proiecție axonometrică.	Lucrarea grafică	Prezentarea lucrării grafice	
2. Crearea și utilizarea blocurilor			
2.1. Definirea blocului. Descrierea ferestrei de dialog <i>Block Definition</i> .	Diagrama	Prezentarea diagramei	Săptămâna 3
2.2. Executarea desenului cu elemente simetrice amplasate în forma de masiv polar.	Lucrarea grafică	Prezentarea lucrării grafice	Săptămâna 3
2.3. Construirea blocului. Atributele blocului.	Grafic	Prezentarea graficului	Săptămâna 4
2.4. Executarea desenului cu elemente de distorsiuni.	Lucrarea grafică	Prezentarea lucrării grafice	
2.5 Inserearea blocului. Atributele blocului.	Diagrama	Prezentarea diagramei	
3. Cotarea			
3.1. Moduri de cotare. Caseta de dialog <i>New Dimension Style</i> .	Lucrarea grafică	Prezentarea lucrării grafice	Săptămâna 5
3.2. Cotarea desenelor. Cotarea dimensiunilor liniare. Cotarea razelor și diametrelor, cotarea unghiurilor.	Lucrarea grafică	Prezentarea lucrării grafice	
3.3. Posibilități de cotarea desenelor. Studiul comnzilor: <i>Quick Dimension, Baseline Dimension, Continue Dimension</i> .	Fișa tehnologică	Prezentarea fișei tehnologice	
3.4. Parametrii stilului de cotare.	Diagrama	Prezentarea diagramei	Săptămâna 6

3.6. Utilizarea comenzilor <i>Properties</i> pentru redactarea dimensiunilor.	Grafic	Prezentarea graficului	
3.7. Utilizarea <i>Geometric Tolerance</i> pentru afeșarea toleranțelor.	Lucrarea grafică	Prezentarea lucrării grafice	
4. Elementele de bază ale proiectării în spațiu 3D			
4.1. Introducerea în spațiu 3D.	Prezentare PPT	Prezentare și comunicare	Săptămâna 7
4.2. Utilizarea sistemelor de coordonate tridimensionale. Vizualizarea obiectelor în spațiu 3D.	Lucrarea grafică	Prezentarea lucrării grafice	
4.3. Studiul barei <i>View</i> .	Grafic	Prezentarea graficului	Săptămâna 8
4.4. Studiul barei <i>Shade</i> .	Diagrama	Prezentarea diagramei	
4.5. Afișarea obiectelor construite.	Lucrarea grafică	Prezentarea lucrării grafice	Săptămâna 8
5. Crearea și editarea obiectelor 3D			
5.1. Modelarea de suprafețe. Studiul barei <i>Surface</i> .	Harta noțională	Prezentarea hărții noționale	Săptămâna 9
5.3. Modelarea cu solide. Studiul barei <i>Solids</i> .	Diagrama	Prezentarea diagramei	
5.5. Categoriile de solide 3D utilizate in AutoCAD.	Grafic	Prezentarea graficului	
5.6. Studiul comenzilor de modificare a solidelor: <i>Extrude, Revolve</i> .	Fișa tehnologică	Prezentarea fișei tehnologice	Săptămâna 10
5.7. Construirea corpurilor complexe tridimensionale. Studiul barei <i>Solids Editeng</i> .	Lucrarea grafică	Prezentarea lucrării grafice	Săptămâna 10
5.8. Studiul comenzilor de modificare a solidelor: <i>Slice, Section, Interfere</i> .	Lucrarea grafică	Prezentarea lucrării grafice	

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr.	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Executarea diferitor tipuri de secțiuni. (2FA4)	2
2.	Executarea unei schițe a piesei. (FA4)	2
3.	Construirea corpurilor în proiecții. Executarea trei vederi fundamentale în proiecția ortogonală. (FA4)	4
4.	Reprezentarea în proiecție axonometrică-izometrică, a unor piese date în dublă proiecție ortogonală. (FA4)	2
5.	Construirea blocului. Atributele blocului. (FA4)	4
6.	Inserearea blocului. Atributele blocului. (FA4)	2
7.	Cotarea desenelor. Cotarea dimensiunilor liniare. Cotarea razelor și diametrelor, cotarea unghiurilor. (FA4)	2
8.	Crearea stilului nou de cotare. (FA4)	2
9.	Utilizarea sistemelor de coordonate tridimensionale. Vizualizarea obiectelor în spațiu 3D	2

10.	Construirea obiectelor simple. (figure geometrice)	2
11.	Construirea suprafețelor tridimensionale simple (suprafețe).	2
12.	Modelarea cu solide. Studiul barei <i>Solids</i> .	2
13.	Construirea corpurilor complexe tridimensionale. Studiul barei <i>Solids Editeng</i> .	2
14.	Construirea corpurilor tridimensionale simple (solide).	2
15.	Construirea solidelor folosind comanda Union.	2
16.	Construirea solidelor folosind comanda Subtract.	2
17.	Construirea solidelor folosind comanda Intersect.	2
18.	Construirea solidelor folosind comenzi: <i>Union, Subtract, Intersect</i> .	2
Total		40

IX. Sugestii metodologice

Procesul de predare – învățare – evaluare se focalizează pe formarea competențelor profesionale necesare pentru integrarea pe piața muncii.

Utilizarea metodelor și formelor de predare – învățare – evaluare creează condiții de aplicabilitate a conținuturilor pentru formarea abilităților necesare de implicare imediată în activitatea de muncă.

Se recomandă utilizarea metodelor didactico-participative centrate pe elev precum studiul de caz, brainstorming-ul cu toate variantele sale (Philips 6.6, 3.5.6, turul galeriei), jocul de rol, descoperirea, problematizarea, mozaic-ul, observarea, conversația euristică, algoritmizarea, problematizarea. Determinări la stațiuni experimentale asigură eficientizarea procesului de învățare și permit contextualizarea și agregarea competențelor specifice cu cele profesionale, dezvoltând elevilor gândirea logică, cauzală, analitică, critică, imaginația și deprinderi de colaborare în cadrul echipei.

Metodele prezentate au caracter sugestiv privind evaluarea competențelor, rămânând la latitudinea profesorului să-și instrumenteze procesul de instruire în funcție de resursele umane și materialele de care dispune.

În dezvoltarea competențelor se impune implicarea responsabilă a ambilor poli profesor-elev, prin folosirea unor strategii didactice adecvate în desfășurarea orelor, care să capteze atenția elevilor și să le permită acestora oportunitatea de luare a deciziilor cu privire la și de dobândire a unui stil intelectual propriu.

Se recomandă atât activitatea individuală, cât și activitatea în grup, activitatea în echipe pentru a dezvolta spiritul de cooperare, comunicare, necesar în formarea abilităților de pregătire profesională.

Pentru eficientizarea procesului de predare – învățare, profesorul trebuie să-și proiecteze din timp activitatea didactică prin elaborarea: de fișe de lucru, fișe de documentare, fișe de observație, probe de evaluare și autoevaluare; prin pregătirea: materialelor, instrumentarului, aparaturii, echipamentelor necesare, precum și a spațiului de lucru.

Doar prin asigurarea cu resurse materiale, elevii pot să dobândească cunoștințele și abilitățile cerute de competențele specifice și profesionale puse în evidență de evaluare.

Dintre cele mai pertinente modalități de evaluare se recomandă: observarea sistematică a elevului, investigarea, proiectul, portofoliul elevului, pentru care profesorul trebuie să elaboreze instrumentele de evaluare. Evaluarea implică și probe practice.

Autoevaluarea este o metodă utilizată tot mai frecvent, pentru a stimula elevii să-și formeze și să-și exprime opinii personalizate.

Evaluarea formativă este esențială într-un proces eficient de predare – învățare întru măsurarea progresului și a randamentului școlar.

Nr. crt.	Unitatea de învățare	Metode de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
1.	Construcții în proiecții	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul
2.	Crearea și utilizarea blocurilor	Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Modelarea Observarea Studiul de caz	Lucrul cu manualul
3.	Cotarea	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul la strung	Descoperirea Lucrul cu manualul
4.	Elementele de bază ale proiectării în spațiu 3D	Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul
5.	Crearea și editarea obiectelor 3D	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul la strung	Descoperirea Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Procedura de evaluare a competențelor profesionale pentru disciplina *"Proiectarea asistată de calculator"*, va oferi elevilor posibilitatea de a-și demonstra atât cunoștințele teoretice, cât și practice. Metodele folosite în procesul de evaluare vor evidenția cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea activităților de muncă și, mai ales, capacitatea elevului de a obține rezultatele practice așteptate. Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale. Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Instrumentele de evaluare trebuie elaborate în corelație cu criteriile de performanță și cu probele de evaluare. Probele de evaluare vor fi în scris și practice. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să permită elevilor să demonstreze atingerea realizării unităților de competențe definite.

Evaluarea competențelor dobândite în cadrul disciplinei *"Proiectarea asistată de calculator"* se finalizează prin susținerea examen la finele cursului utilizând programul AutoCAD.

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.	Exercițiu rezolvat	- x Înțelegerea enunțului exercițiului. - x Corectitudinea formulării ipotezelor. - x Corectitudinea raționamentelor. - x Corectitudinea testării ipotezelor. - x Corectitudinea strategiei rezolutive. - x Corectitudinea rezultatelor. - x Modul de prezentare a rezultatelor. - x Modul de interpretare a rezultatelor.
2.	Problemă rezolvată	- x Înțelegerea problemei. - x Documentarea în vederea identificării informațiilor necesare în rezolvarea problemei. - x Formularea și testarea ipotezelor. - x Stabilirea strategiei rezolutive. - x Prezentarea și interpretarea rezultatelor.
3.	Proiect elaborat	- x Validitatea proiectului - gradul în care acesta acoperă unitar și coerent, logic și argumentat tema propusă. - x Completitudinea proiectului - felul în care au fost evidențiate conexiunile și perspectivele interdisciplinare ale temei, competențele și abilitățile de ordin teoretic și practic și maniera în care acestea servesc conținutului științific. - x Elaborarea și structura proiectului - acuratețea, rigoarea și coerența demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor. - x Calitatea materialului folosit în realizarea proiectului, bogăția și varietatea surselor de informare, relevanța și actualitatea acestora, semnificația datelor colectate s.a. - x Creativitatea - gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în abordarea temei sau în soluționarea problemei.
4.	Referat	- x Corespunderea referatului temei. - x Profunzimea și completitudinea dezvoltării temei. - x Adecvarea la conținutul surselor primare. - x Coerența și logica expunerii. - x Utilizarea dovezilor din sursele consultate. - x Gradul de originalitate și de noutate. - x Nivelul de erudiție. - x Modul de structurare a lucrării. - x Justificarea ipotezei legate de tema referatului. - x Analiza în detaliu a fiecărei surse de documentare.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
5.	Rezumat oral	- x Expune tematica lucrării în cauză. - x Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării. - x Expunerea orală este concisă și structurată logic. - x Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. - x Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/3 din textul inițial.
6.	Rezumat scris	- x Expune tematica lucrării în cauză. - x Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării. - x Textul rezumatului este concis și structurat logic. - x Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. - x Fidelitatea: înțelegerea esențialului și reproducerea lui, nu trebuie să existe contrasens. - x Coerența: rezumatul are o unitate și un sens evidente, lizibile pentru cei care nu cunosc textul sursă. - x Progresia logică: înlănțuirea ideilor, prezentarea argumentelor sunt clare și evidente. - x Angajamentul autorului, aptitudine critică corect evaluată și transpusă. - x Respectarea modalităților de enunțare a textului sursă: rezumatul este o oglindă micșorată dar fidelă textului sursă. - x Muncă pertinentă de reformulare: rezumatul nu este un colaj de citate. - x Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/4 din textul inițial. - x Stăpânirea normelor sintactice la nivel de prezentare logică a ideilor, - x frazelor, paragrafelor textului. - x Text formatat citeț, lizibil. plasarea clară în pagină.
7.	Studiu de caz	- x Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. - x Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora. - x Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. - x Corectitudinea lingvistică a formulărilor. - x Utilizarea adecvată a terminologiei în cauză. - x Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		- x Punerea în evidență a subiectului, problematicii și formularea. - x Logica sumarului. - x Referință la programe. - x Completitudinea informației și coerența între subiect și documentele studiate. - x Noutatea și valoarea științifică a informației. - x Exactitatea rezultatelor și rigoarea probelor. - x Capacitatea de analiză și de sinteză a documentelor, adaptarea conținutului. - x Originalitatea studiului, a formulării și a realizării. - x Personalizarea (să nu fie lucruri copiate). - x Aprecierea critică, judecată personală a elevului. - x Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. - x Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora. - x Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. - x Corectitudinea lingvistică a formulărilor. - x Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.
8.	Item electronic rezolvat	- x Corectitudinea interpretării itemului propus spre rezolvare. - x Corespunderea rezolvării propuse de condițiile indicate în item. - x Corectitudinea metodei utilizate de rezolvare. - x Corectitudinea selectării răspunsului (pentru itemi cu alegere duală). - x Integritatea și corectitudinea setului de selecții (pentru itemi cu alegere multiplă). - x Stabilirea corectă a perechilor corelate (pentru itemii tip asociere). - x Corespunderea răspunsului setului prestabilit de valori. - x Corespunderea răspunsului cerințelor din enunțul itemului (în cazul itemilor cu răspuns deschis). - x Localizarea corectă a elementelor grafice (în cazul itemilor cu zone grafice active). - x Calitatea grafică a prezentării răspunsului.
9.	Test electronic rezolvat	x Scorurilor însumate în corespundere cu baremul de corectare, în baza criteriilor de evaluare specifice itemilor electronici, care sunt incluși în test.

Lista orientativă a categoriilor de produse și procese, recomandate pentru evaluarea competențelor funcțional-acționare este prezentată în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Produse/procese pentru evaluarea competențelor profesionale	Criterii de evaluare a produselor/proceselor
1.	Efectuarea lucrărilor grafice.	- x Corespunderea cerințelor tehnice. - x Corectitudinea setării materialelor. - x Respectarea ordinii pașilor de instalare. - x Respectarea regulilor de protecție a muncii. - x Promptitudinea deservirii. - x Corespunderea standardelor și normativelor în vigoare.
2.	Construirea diagramelor și graficelor.	- x Respectarea regulilor de protecție a muncii. - x Completitudinea și promptitudinea remedierii problemelor tehnice. - x Încadrarea în intervalul prestabilit de timp. - x Completitudinea verificării . - x Corectitudinea monitorizării fenomenelor procesului de strunjire. - x Corespunderea standardelor și normativelor în vigoare.
3.	Harta noțională	- x Corectitudinea selectării instrumentelor de lucru și a accesoriilor necesare. - x Respectarea ordinii și corectitudinea operațiilor conform specificațiilor propuse. - x Încadrarea în intervalul prestabilit de timp. - x Respectarea regulilor de protecție a muncii. - x Corespunderea standardelor și normativelor în vigoare.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studio

Pentru realizarea formării și dezvoltării competențelor în cadrul unității de curs *”Proiectarea asistată de calculator”*, este necesar să se creeze un mediu educațional adecvat, calitativ și productiv, centrat pe elev care se va baza pe următoarele principii de organizare a formării:

- crearea unui mediu de învățare autentic și relevant intereselor elevilor pentru formarea competențelor proiectate, însușirea de cunoștințe, formarea de deprinderi și abilități personale și profesionale - sală de clasă, calculatoare performante.

Cerințe minime față de sălile de curs: sala de clasă va fi dotată cu mobilier școlar: tablă , proiector multimedia și ecran, calculator, planșe pentru temele teoretice.

Cerințe minime față de sălile pentru activități practice: lucrările practice se vor desfășura în sala de clasă cu calculatoare individuale pentru fiecare elev.

Sala de calculatoare va fi dotată cu seturi de lucrări practice individuale pentru fiecare elev.
 Lista de instrumente, materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice recomandate.
Aparate: proiector, calculator, calculatoare conectate prin rețea la o imprimantă.
Instrumente și materiale: hârtie format A4

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	L. Segal, G. Ciobănașu <i>Grafica Inginerească cu AutoCad</i> . Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" – Iași. Editura Tehnopress.- 2003	Bibliotecă
2.	V. Ungureanu <i>Proiectare asistată. Aplicații</i> . Chișinău. Editura. "Tehnică-info".- 2004	Bibliotecă
3.	Р.С. Миронова Б.Г. Миронов <i>Сборник заданий по черчению</i> . Москва. Высшая школа.-1984	Bibliotecă
4.	С.К. Боголюбов <i>Индивидуальные занятия по курсу черчения</i> . Москва.- 1989	Bibliotecă
5.	G.P. Viatkin ș.a. <i>Desenul tehnic de construcții de mașini</i> . Chișinău.- 1991	Bibliotecă
6.	I. Simion <i>AutoCAD 2006 pentru ingineri</i> . Bucuresti.Teora.- 2005.	Bibliotecă
7.	http://mec.upt.ro/dolga/EIM_2.pdf	Internet
8.	http://silvic.usv.ro/cursuri/infografica.pdf	Internet