Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
IP Colegiul de Inginerie din Strășeni

"Aprob"
Directoare a IP Colegiul de Inginerie
Frunză-Danail Gabriela_____
__ _____ 2025

Curriculumul la disciplina
P.01.O.013 Grafica Inginerească

Specialitatea: *0714.6 – Mecatronica*
Calificarea: *311521 Tehnician/tehniciană mecatronică*

2025

Aprobat:

La ședința Consiliului metodico-științific al IP Colegiul de Inginerie din Strășeni,
Proces- verbal nr. 06 din 26 mai 2025

FRUNZĂ-DANAIL Gabriela, Directoare

Autori:
1. NASTAS Andrei, doctor în științe tehnice/grad didactic superior, Colegiul de Inginerie

Recenzenți
DÎNTU Sergiu, doctor în tehnică, conferențiar universitar, decan facultate Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi, Universitatea Tehnică a Moldovei

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. Competențe profesionale și rezultatele învățării 4
IV. Administrarea unității de curs 4
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare x
VI. Unitățile de învățare 7
VII. Studiu individual ghidat de profesor 8
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate 9
IX. Sugestii metodologice 9
X. Sugestii de evaluare 10
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării 11
XII. Resursele didactice recomandate elevilor 11

I. Preliminarii

Grafica Inginerească este o componentă fundamentală de formare a competențelor profesionale ale viitorilor specialiști. Are la bază studierea firească a disciplinei *Desen tehnic* și se axează pe realizarea desenelor tehnice cu ajutorul calculatorului, utilizând soft-uri specializate de proiectare, prin respectarea tuturor normelor și convențiilor, cu scopul de a întocmi documentația tehnică de proiectare, proiecte necesare la reprezentarea pieselor, unităților de ansamblu, tabelelor de componență, planurilor secțiilor de prelucrare mecanică.

Scopul disciplinei *Grafica Inginerească* este formarea competențelor de: utilizare a calculatorului ca instrument pentru realizarea desenelor tehnice; învățarea elementelor de bază ale softurilor CAD; realizarea reprezentărilor grafice 2D ale pieselor și unităților de ansamblu cu ajutorul softurilor CAD; personalizarea softurilor în concordanță cu elementele învățate în cadrul disciplinei *Desen tehnic*, precum și aplicarea normele standardelor din domeniul tehnic; transpunerea cerințelor tehnice în reprezentările grafice; transformarea reprezentărilor grafice 2D în modele solide 3D; reprezentarea planului sectoarelor, posturilor de producere.

Studierea disciplinei se axează pe cunoștințele și abilitățile obținute din componenta fundamentală și de specialitate, precum: Desenul tehnic, Metrologie și standardizare în inginerie.

Disciplina are ca obiectiv general însușirea de către studenți a noțiunilor de bază ale proiectării asistate de calculator, precum și deprinderea tehnicilor necesare realizării de modele bidimensionale și tridimensionale utilizând softuri CAD.

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. Studierea disciplinei solicită acumularea cunoștințelor și deprinderilor de utilizare a computerul și a echipamentelor periferice în procesul de proiectare și anume utilizarea softurilor CAD 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 elaborare a desenelor tehnice.

Disciplina *Grafica Inginerească* urmărește dezvoltarea competențelor în eficientizarea de reprezentării grafice a modelelor de piese și aplicarea soft-ului la executarea calitativă a proiectelor de an, diplomă și anume colile de desen la partea grafică.

III. Competențe profesionale și rezultatele învățării specifice disciplinei

Competențele profesionale specifice formate în cadrul unității de curs și integrarea lor în competențe profesionale caracteristice viitorului specialist sunt:

CPS 4. Realizează schița piesei mecanice în vederea executării acesteia

CPS 6. Întocmește desenul tehnic pentru organele de mașini

CPS 7. Execută asamblările mecanice

După studierea disciplinei *Grafica Inginerească*, elevii își vor forma competențele profesionale, și ca rezultat a învățării vor fi capabili:

1. să aleagă softul CAD pentru executarea desenelor tehnice;
2. să stabilească parametrii de desenare in softurile CAD;
3. să execute desene tehnice cu ajutorul comenzilor de bază;
4. să modifice entitățile;
5. să execute inscripții în medii CAD;
6. să indice pe desenele tehnice simboluri și cerințelor tehnice speciale;
7. să aplice cote pe desene;
8. să modeleze solide 3D;
9. să execute imprimarea desenelor.

IV. Administrarea unității de curs

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr. de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Practică/Laborator			
I	180	30	60	90	examen	6

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Practică/ Laborator	
1.	Prezentarea generală a softurilor de proiectare pentru construcția de mașini	16	2	4	10
2.	Mediul de desenare	22	4	8	10
3.	Desenarea entităților de bază	22	4	8	10
4.	Modificarea entităților	22	4	8	10
5.	Adnotări în formă de text	16	2	4	10
6.	Articole standard și cerințe tehnice speciale	22	4	8	10
7.	Cotarea desenelor	22	4	8	10
8.	Desenarea solidelor 3D	22	4	8	10
9.	Vizualizarea, afișarea și imprimarea desenelor	16	2	4	10
	Total	**180**	**30**	**60**	**90**

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate***
1. Prezentarea generală a softurilor de proiectare pentru construcția de mașini		
UC1. Alegerea softului CAD pentru executarea desenelor tehnice	1.1. Domeniul de utilizare a softurilor de proiectare. 1.2. Elementele de interfață grafică a softurilor de proiectare. 1.3. Bara de instrumente: activarea - dezactivarea comenzilor. 1.4. Sisteme de coordonate.	- lansarea programului CAD; - identificarea elementelor interfeței; - activarea sau dezactivarea comenzilor; -selectarea sistemului de coordonate; -închiderea sesiunii de lucru a softului CAD
2. Mediul de desenare		

UC2. Stabilirea parametrilor de desenare in softurile CAD	2.1. Criteriile de determinare a limitelor desenului. 2.2. Indicarea coordonatelor curente. 2.3. Modurile de desenare: SNAP; GRID; ORTHO; POLAR; OSNAP; OTRACK; LWT; Model.	- determinarea limitelor desenului; -- indicarea coordonatelor curente; - activarea sau dezactivarea modurilor SNAP; GRID; ORTHO; POLAR; OTRACK; LWT; Butonul
	2.4. Definirea layerelor (straturilor).	Model; - crearea straturilor (layerelor) - selectarea proprietăților straturilor
3. Desenarea entităților de bază		
UC3. Executarea desenelor tehnice cu ajutorul comenzilor de bază	3.1 Comanda pentru desenarea punctelor POINT. 3.2. Comanda pentru desenarea liniilor drepte fără grosime: LINE, RAY, XLINE, MLINE. 3.3. Comanda pentru desenarea liniilor drepte cu grosime: TRACE. 3.4. Comanda pentru desenarea și redactarea poliliniei: PLINE, PEDIT. 3.5. Comanda pentru desenarea liniilor de ruptură: SPLINE. 3.6. Comanda pentru desenarea dreptunghiurilor: RECTANGLE. 3.7. Comanda pentru desenarea poligoanelor regulate: POLYGON. Comanda pentru desenarea inelelor: DONUT. Comanda pentru desenarea formelor rotunjite: CIRCLE, ARC, ELLIPSE. 3.8. Comanda pentru haşurarea desenelor: HATCH.	- aplicarea comenzilor de desenare a entităților de tip punct; - utilizarea comenzilor de desenare liniilor; - desenarea poliliniilor - redactarea poliliniilor; - construirea linilor continue, ondulate; - reprezentarea dreptunghiului; - desenarea poligoanelor regulate - desenarea entităților rotunjite de tip arc, cerc, elipsă; - desenarea inelelor; - haşurarea suprafețelor
4. Modificarea entităților		
UC4. Modificarea entităților	4.1. Comenzi pentru multiplicarea reprezentărilor grafice: COPY, OFFSET, MIRROR, ARRAY. 4.2. Comenzi pentru ştergerea reprezentărilor grafice: ERASE, TRIM, BREAK. 4.3. Comanda pentru prelungirea reprezentărilor grafice: EXTEND. 4.4. Comenzi pentru alungirea și scurtarea reprezentărilor grafice: EXTEND, LENGTHEN. 4.5. Comenzi pentru divizarea reprezentărilor grafice: DIVIDE,	- utilizarea comenzilor COPY, OFFSET, MIRROR, ARRAY; - ştergerea entităților; - descompunerea reprezentărilor grafice; - divizarea reprezentărilor grafice; - scalarea (mărirea sau micşorarea) reprezentărilor grafice; - rearanjarea reprezentărilor grafice; - rotunjirea și teşirea

	MEASURE. 4.6. Comenzi pentru descompunerea reprezentărilor grafice: EXPLODE. 4.7. Comanda pentru modificarea scării reprezentărilor grafice: SCALE. 4.8. Comenzi pentru rearanjarea reprezentărilor grafice: MOVE, ROTATE. 4.9. Comenzi pentru rotunjirea și teșirea colțurilor reprezentărilor grafice: FILLET, CHAMFER.	muchiilor reprezentărilor grafice
5. Adnotări în formă de text		
UC5. Executarea inscripțiilor în medii CAD	5.1. Stiluri de text. 5.2. Comanda Single Line TEXT (DTEXT). 5.3. Comanda Multiline TEXT. 5.4. Editarea/modificarea textului.	- crearea stilului de text; - executarea inscripțiilor prin intermediul comenzii Single Line TEXT (DTEXT); - inscripționarea prin intermediul comenzii Multiline TEXT; - editarea textului
6. Articole standard și cerințe tehnice speciale		
UC6. Indicarea pe desenele tehnice a simbolurilor și cerințelor tehnice speciale	6.1. Inserarea articolelor standard (șuruburi, piulițe, șaibe). 6.2. Modulul de creare a arborilor. 6.3. Aplicarea parametrilor rugozității. 6.4. Notarea abaterilor de formă și poziție a suprafețelor. 6.5. Notarea sudurii pe desene. 6.6. Notarea pozițiilor pe desenele de ansamblu. 6.7. Tabelul de componență. 6.8. Alte elemente ale desenului tehnic	- inserarea articolelor standard (șuruburi, piulițe, șaibe); - aplicarea simbolului parametrilor rugozității; - notarea abaterilor de formă și poziție a suprafețelor; - notarea sudurii pe desene; - aplicarea pozițiilor pe desenele de ansamblu. - completarea tabelul de componență
7. Cotarea desenelor		
UC7. Aplicarea cotelor pe desene	7.1. Stiluri de cotare. 7.2. Elementele cotării. 7.3. Cotarea în trepte. 7.4. Cotarea în lanț. 7.5. Comenzi de cotare. 7.6. Redactarea cotelor.	- adaptarea stilului de cotare prestabilite; - crearea stilurilor de cotare noi; - selectarea stilului de cotare; - cotarea desenului; - redactarea cotelor cu aplicarea simbolurilor necesare
8. Desenarea solidelor 3D		
UC8. Modelarea solidelor 3D	8.1. Rezoluții pentru reprezentarea solidelor. 8.2. Comenzi pentru crearea solidelor. primitive: Box - prismă dreptunghiulară	- alegerea rezoluției pentru reprezentarea solidelor; - utilizarea comenzilor pentru crearea solidelor;: - folosirea metodelor de

	dreaptă; Sphere - sferă; Cylinder - cilindru; Cone - con; Wedge - pană; Torus - tor. 8.3. Metode de modelare a reprezentărilor grafice solide prin extrudare şi prin Geometrie Solidă.	modelare a reprezentărilor grafice solide prin extrudare şi prin geometrie solidă
9. Vizualizarea, afişarea şi imprimarea desenelor		
UC9. Executarea imprimării desenelor	9.1. Metodele de selectare a obiectelor: - prin punctare (directă); - prin ferestre implicite, - prin indicarea explicită a tipului de fereastră. 9.2. Modificarea setului de selecţie. Alte opţiuni de selectare. 9.3. Comenzi pentru vizualizarea şi afişarea desenelor: PAN, ZOOM, VIEW. 9.4. Modul VIEWRES. 9.5. Comenzi pentru imprimare: Layout.	- selectarea obiectelor prin: punctare (directă); ferestre implicite; indicarea explicită a tipului de fereastră; - previzualizarea desenelor; - imprimarea desenelor

* *Unităţile de competentă* vor fi formulate în termeni ce detaliază atribuţiile şi obligaţiunile statuate calificării. Fiecărei unităţi de competenţă îi va corespunde o unitate de învăţare.

** *Unităţile de conţinut* vor fi formulate în termeni de noţiuni, principii, fapte, teorii şi practici. În descriere vor fi incluse doar cunoştinţele ce sunt utilizate în mod direct în exercitarea calificării.

*** *Activităţi de învăţare recomandate* vor solicita elevului utilizarea cunoştinţelor teoretice prin prisma activităţilor de învăţare în care să fie aplicate cunoştinţele teoretice

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Nr. crt.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalităţi de evaluare	Număr de ore
1.	Prezentarea generală a softurilor de proiectare pentru construcţia de maşini	Lucrare practică "Elaborarea desenelor tehnice a pieselor şi a Desenului de ansamblu cu tabelul de componenţă"	Prezentarea desenelor lucrării grafice. Prezentarea Desenului de ansamblu şi a tabelului de componenţă	6
2.	Mediul de desenare			12
3.	Desenarea entităţilor de bază			12
4.	Modificarea entităţilor			12
5.	Adnotări în formă de text			6
6.	Articole standard şi cerinţe tehnice speciale			12
7.	Cotarea desenelor			12
8.	Desenarea solidelor 3D			12
9.	Vizualizarea, afişarea şi imprimarea desenelor	Imprimarea lucrării practice	Aprecierea cu notă a lucrării grafice	6

	Total	**90**

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Ore
1.	Prezentarea generală a softurilor de proiectare pentru construcția de mașini	Lucrare practică pe parcursul semestrului "Elaborarea desenelor tehnice a pieselor și a Desenului de ansamblu cu tabelul de componență"	6
2.	Mediul de desenare	Stabilirea formatelor pentru desenele primite drept sarcină	6
3.	Desenarea entităților de bază	Executarea desenelor tehnice conform sarcinii utilizând entitățile de bază	6
4.	Modificarea entităților	Redactarea entitățile de bază respectând normele standardelor și de executare a desenelor tehnice	6
5.	Adnotări în formă de text	Crearea și modificarea stilurilor de cote	6
6.	Articole standard și cerințe tehnice speciale	Inserarea articolelor standard. Indicarea cerințelor tehnice speciale pe desenele tehnice	6
7.	Cotarea desenelor	Crearea și modificarea stilurilor de cote	6
8.	Desenarea solidelor 3D	Elaborarea modelelor 3D ale pieselor conform variantei	6
9.	Vizualizarea, afișarea și imprimarea desenelor	Imprimarea lucrării practice	6
10.	Evaluarea finală	Prezentarea	6
	Total ore		**60**

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, 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 cunoştinţele şi abilităţile cerute de competenţele specifice şi profesionale puse în evidenţă de evaluare.

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

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

Evaluarea formativă este esenţială într-un proces eficient de predare - învăţare întru măsurarea progresului şi a randamentului şcolar.

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea competenţelor profesionale asigură dovezi elevilor, angajatorilor şi instituţiei, despre realizările unui elev referitor la cunoştinţele şi abilităţile după criterii definite în calificare.

Evaluarea competenţelor dobândite în cadrul disciplinei *Grafica Inginerească* se finalizează prin susţinerea examen la finele cursului utilizând un soft CAD.

Instrumentele de evaluare trebuie elaborate în corelaţie cu criteriile de performanţă şi cu probele de evaluare. Probele de evaluare vor fi în scris şi practice. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit şi să permită elevilor să demonstreze atingerea realizării unităţilor de competenţe definite.

XI. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învăţării

Pentru realizarea formării şi dezvoltării competenţelor în cadrul unităţii de curs *Grafica Inginerească I, este* necesar să se creeze un mediu educaţional adecvat, calitativ şi productiv, centrat pe elev care se va baza pe următoarele principii de organizare a formării:

- crearea unui mediu de învăţare autentic şi relevant intereselor elevilor pentru formarea competenţelor proiectate, însuşirea de cunoştinţe, formarea de deprinderi şi abilităţi personale şi profesionale - sală de clasă, calculatoare performante.

Cerinţe minime faţă de sălile de curs: sala de clasă va fi dotată cu mobilier şcolar: tablă, proiector multimedia şi ecran, calculator, planşe pentru temele teoretice.

Cerinţe minime faţă de sălile pentru activităţi practice: lucrările practice se vor desfăşura 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 reţea la o imprimantă.

Instrumente şi materiale: hârtie format A4.

Standardul de dotare a laboratoarelor/ atelierelor

Descrierea narativă a resurselor necesare realizării rezultatelor învăţării şi a condiţiilor specifice de utilizare/întreţinere a acestora.

Suprafaţa totală a laboratorului – 90 m^2

Suprafaţa pentru un elev – 3,5 m^2

Numărul locurilor de lucru - 24

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
a) Echipamente			
1	Calculator	1	24
2	Imprimantă		1
b) Mobilier şi tehnică sanitară			
1	Mese şi scaune pentru elevi	0,5/1	14/28

c) Utilaj tehnologic			
d) Instrumente și dispozitive			
e) Inventar și ustensile			
1	Album cu sarcini	1	24

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea sursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată resursa
1.	Băduț Mircea, AutoCAD-ul în trei timpi, ghidul proiectării profesionale, București, Editura Polirom, 2004.	https://www.scribd.eom/document/21449971/DesenTehnic-Asistat-de-Calculator
2.	Dîntu S., Grișca P., Șuletea A., Știrbu 1., Bradu N. Desen tehnic asistat de calculator, material didactic, Chișinău UTM , 2003	
3.	Simion Ionel AutoCAD 2006 pentru Ingineri, Teora, București, 2005	
4.	Simion Ionel AutoCAD 2009 pentru ingineri, București. Editura Teora, 2009.	
5.	Simion Ionel AutoCAD 2011 pentru ingineri, București. Editura Teora, 2010	
6.	Полещук Н. Самоучитель АвтоCAD 2000, издательство БХВ, Санкт-Петербург, 2000.	http://www.mgul.ac.ru/info/flh/soil/doc/book78.pdf
7.	http://www.citforum.ru (RUS)	Literatură on-line
8.	http://old.ournet.md/~autocad/ (ROM)	Literatură on-line
9.	www.fbe.unsw.edu.au/Learning/AutoCad / (ENG)	Literatură on-line
10.	https://www.autocad360.com/ (ENG)	Literatură on-line
11.	http://compteacher.ru/engineering/autocad/ (RUS)	Literatură on-line