



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

IP Colegiul de Inginerie din Strășeni

"Aprob"

Directorul IP Colegiului Inginerie

Marin CIOBANU

" 10 " 02

2022



Curriculumul disciplinar

P.01.O.011 – GRAFICA INGINEREASCĂ I

Specialitatea: 71460

Mecatronica

Calificarea: 311537

Tehnician mecatronică

Aprobat de:

Consiliul Profesorat al IP **Colegiului Inginerie** din mun. Strășeni.



Director adjunct pentru instruire și educație

P. Gordelenco

Gordelenco Pavel

"_10_"_02_2022

Autori:

1. **Nastas Andrei** Profesor de discipline tehnice, dr.șt.tehnice, grad didactic superior, IP Colegiului Inginerie din mun. Strășeni.

Recenzenți:

1. **Javgureanu Vasile** Profesor universitar, IP Colegiului Inginerie din mun. Strășeni.
2. **Rușica Ivan** Conf.univ., dr.ing., Universitatea Tehnică a Moldovei, Departamentul "Ingineria fabricației".

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 specifice disciplinei	4
IV. Administrarea disciplinei	5
V. Unitățile de învățare	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	9
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	9
VIII. Lucrările practice recomandate	10
IX. Sugestii metodologice	11
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	13

I. Preliminarii

Grafica Inginerească I este o componentă fundamentală de formare a competențelor profesionale ale viitorilor specialiști. Are la bază studiarea 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 I* 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 normelor 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.

- să cunoască organizarea funcțională a unui soft CAD;
- să dobândească cunoștințele necesare prezentării conceptelor de proiectare asistată de calculator;
- să stăpânească tehnicile de desenare, editare și imprimare folosind programe CAD;
- să dobândească cunoștințele de bază necesare obținerii modelelor 3D în 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. Studiarea disciplinei solicită acumularea cunoștințelor și deprinderilor de utilizare a computerului 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 I* 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 specifice disciplinei

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

CS1. Acumularea și utilizarea cunoștințelor privind elaborarea desenelor tehnice cu ajutorul softurilor CAD.

CS2. Acumularea și utilizarea cunoștințelor privind editarea (modificarea) desenelor tehnice cu ajutorul softurilor CAD.

CS3. Acumularea și utilizarea normelor standardelor la executarea computerizată a desenelor tehnice.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore					Modalitatea de evaluare	Nr. de credite
	Total	Contact direct			Lucrul individual		
		T	IT	IP			
I	180	90	30	60	90	examen	6

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
CS1. Acumularea și utilizarea cunoștințelor privind elaborarea desenelor tehnice cu ajutorul softurilor CAD.	1. Prezentarea generală a softurilor de proiectare pentru construcția de mașini 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.
CS1. Acumularea și utilizarea cunoștințelor privind elaborarea desenelor tehnice cu ajutorul softurilor CAD.	2. Mediul de desenare 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. 2.4. Definirea layerelor (straturilor).
CS1. Acumularea și utilizarea cunoștințelor privind elaborarea desenelor tehnice cu ajutorul softurilor CAD.	3. Desenarea entităților 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 polilinie: 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 hașurarea desenelor: HATCH.
CS2. Acumularea și utilizarea cunoștințelor privind editarea (modificarea) desenelor tehnice cu ajutorul softurilor CAD.	4. Modificarea entităților 4.1. Comenzi pentru multiplicarea reprezentărilor grafice: COPY, OFFSET, MIRROR, ARRAY. 4.2. Comenzi pentru ștergerea 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, MEASURE.

Unități de competență	Unități de conținut
	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.
CS1. Acumularea și utilizarea cunoștințelor privind elaborarea desenelor tehnice cu ajutorul softurilor CAD.	5. Adnotări în formă de text 5.1. Stiluri de text. 5.2. Comanda Single Line TEXT (DTEXT). 5.3. Comanda Multiline TEXT. 5.4. Editarea/modificarea textului.
CS3. Acumularea și utilizarea normelor standardelor la executarea computerizată a desenelor tehnice.	6. Articole standard și cerințe 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
CS3. Acumularea și utilizarea normelor standardelor la executarea computerizată a desenelor tehnice.	7. Cotarea desenelor 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.
CS1. Acumularea și utilizarea cunoștințelor privind elaborarea desenelor tehnice cu ajutorul softurilor CAD.	8. Desenarea solidelor 3D 8.1. Rezoluții pentru reprezentarea solidelor. 8.2. Comenzi pentru crearea solidelor. primitive: Box - prismă dreptunghiulară dreaptă; Sphere - sferă; Cylinder - cilindru; Cone - con; Wedge - pană; Torus - tor. 8.3. Metode de modelare a reprezentărilor grafice solide prin extrudare și prin Geometrie Solidă.
CS1. Acumularea și utilizarea cunoștințelor privind elaborarea desenelor tehnice cu ajutorul softurilor CAD.	9. Vizualizarea, afișarea și imprimarea 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 selecție. Alte opțiuni de selectare. 9.3. Comenzi pentru vizualizarea și afișarea desenelor: PAN, ZOOM, VIEW. 9.4. Modul VIEWRES. 9.5. Comenzi pentru imprimare: Layout.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			IT	IP	
1.	Prezentarea generală a softurilor de proiectare pentru construcția de mașini	20	4	6	10
2.	Mediul de desenare	21	4	7	10
3.	Desenarea entităților de bază	21	4	7	10
4.	Modificarea entităților	20	3	7	10
5.	Adnotări în formă de text	20	3	7	10
6.	Articole standard și cerințe tehnice speciale	20	3	7	10
7.	Cotarea desenelor	20	3	7	10
8.	Desenarea solidelor 3D	19	3	6	10
9.	Vizualizarea, afișarea și imprimarea desenelor	19	3	6	10
	Total	180	30	60	90

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Nr. crt.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare/săptămâni	Total nr. de ore
1.	Prezentarea generală a softurilor de proiectare pentru construcția de mașini	Lucrare practică "Elaborarea desenelor tehnice a pieselor și a Desenului de ansamblu cu tabelul de componentă"	Prezentarea desenelor lucrării grafice. Prezentarea Desenului de ansamblu și a tabelului de componentă	1 – 6 săptămână	10
2.	Mediul de desenare				10
3.	Desenarea entităților de bază				10
4.	Modificarea entităților				10
5.	Adnotări în formă de text				10
6.	Articole standard și cerințe tehnice speciale				10
7.	Cotarea desenelor				10
8.	Desenarea solidelor 3D				10
9.	Vizualizarea, afișarea și imprimarea desenelor	Imprimarea lucrării practice	Aprecierea cu notă a lucrării grafice	7 săptămână	10
	Total săptămâni			7	90

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice
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 componentă"
2.	Mediul de desenare	Stabilirea formatelor pentru desenele primite drept sarcină
3.	Desenarea entităților de bază	Executarea desenelor tehnice conform sarcinii utilizând entitățile de bază
4.	Modificarea entităților	Redactarea entităților de bază respectând normele

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice
		standardelor și de executare a desenelor tehnice
5.	Adnotări în formă de text	Crearea și modificarea stilurilor de cote
6.	Articole standard și cerințe tehnice speciale	Inserarea articolelor standard. Indicarea cerințelor tehnice speciale pe desenele tehnice
7.	Cotarea desenelor	Crearea și modificarea stilurilor de cote
8.	Desenarea solidelor 3D	Elaborarea modelelor 3D ale pieselor conform variantei
9.	Vizualizarea, afișarea și imprimarea desenelor	Imprimarea lucrării practice
	Total ore	

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 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.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea competențelor profesionale asigură dovezi elevilor, angajatorilor și instituției, despre realizările unui elev referitor la cunoștințele și abilitățile după criterii definite în calificare.

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

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.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru realizarea formării și dezvoltării competențelor în cadrul unității de curs *Grafica Inginerească I*, 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. Sursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea sursei	Locul în care poate fi consultată sursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Băduț Mircea, AutoCAD-ul în trei timpi, ghidul proiectării profesionale, București, Editura Polirom, 2004.		
2.	Dîntu S., Grișca P., Șuletea A., Știrbu I., Bradu N. Desen tehnic asistat de calculator, material didactic, Chișinău UTM, 2003	https://www.scribd.com/document/21449971/DesenTehnic-Asistat-de-Calculator	
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/	Literatură on-line	