




Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Transporturi

"Aprob"
Directorul Centrului de Excelență în
Transporturi




Boris Rusu
" 27 " 12 2016

Curriculumul modular
F.02.O.012 Desen tehnic asistat la calculator

Specialitatea: 71630 - Echipament electric și electronic auto

Calificarea: Maistru electrician - electronist auto

Chișinău 2016

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. Petru Ceală, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Liliana Platon, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Transporturi.

Director 
Boris Răsu
" 27 " 12 2016

Recenzenți:

1. Larisa Albah, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Efimia Rău, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale specifice modulului	4
IV. Administrarea modulului	5
V. Unitățile de învățare	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	9
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	10
VIII. Lucrările practice recomandate	11
IX. Sugestii metodologice	11
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	12
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	13
XII. Sursele didactice recomandate elevilor	14

I. Preliminarii

Modulul *Desen tehnic asistat la calculator* 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-ul AutoCAD, prin respectarea tuturor normelor și convențiilor, cu scopul de a întocmi documentația tehnică de proiectare, proiecte necesare la reprezentarea planelor, posturilor, sectoarelor și atelierelor de reparație a mașinilor.

Scopul modulului *Desen tehnic asistat la calculator* este formarea competențelor de: utilizare a calculatorului ca instrument pentru realizarea desenelor tehnice; învățarea elementelor esențiale ale pachetului de programe AutoCAD, cel mai răspândit soft mondial CAD; realizarea reprezentărilor grafice 2D ale produselor tehnice pe calculator cu ajutorul programului AutoCAD; personalizarea programului în concordanță cu elementele învățate în cadrul disciplinei *Desen tehnic*, precum și aplicarea normelor standardelor în domeniul tehnic; transpunerea informațiilor tehnologice în reprezentările grafice; transformarea reprezentărilor grafice 2D în modele solide 3D; reprezentarea planului sectoarelor, posturilor de producere.

Studierea modulului se axează pe cunoștințele și abilitățile obținute din componenta fundamentală și de specialitate, precum desenul tehnic.

II. Motivația, utilitatea modulului 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 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.

Modulul *Desenul tehnic asistat la calculator* 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. Competențele profesionale specifice modulului

Modulul *Desen tehnic asistat la calculator* contribuie la formarea competenței profesionale generale *Organizarea atelierului și a locurilor de muncă*, în cadrul căreia una din abilități a viitorului specialist este *Elaborarea proiectelor de complexitate medie vizând organizarea, reorganizarea atelierului, locurilor de muncă*. În această activitate este parte componentă și reflectarea reprezentării grafice al atelierului/locului de muncă propus pentru organizare/reorganizare.

Pentru realizarea reușită a reprezentărilor grafice la calculator unitatea de curs *Desen tehnic asistat la calculator* vizează următoarele competențe specifice:

CS.1 Lansarea programului AutoCAD.

CS.2 Stabilirea limitelor desenului și modurilor de desenare.

CS.3 Introducerea datelor în programul AutoCAD conform metodei selectate.

CS.4 Aplicarea comenzilor specifice pentru desenarea entităților de bază.

CS.5 Introducerea datelor de tip text în programul AutoCAD conform metodei selectate.

CS.6 Selectarea obiectelor, vizualizarea, afișarea și imprimarea desenelor.

CS.7 Modificarea reprezentărilor grafice.

CS.8 Cotarea desenelor.

CS.9 Desenarea reprezentărilor axonometrice.

IV. Administrarea modului

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

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Prezentarea generală a programului AutoCAD		
<i>CS.1 Lansarea programului AutoCAD.</i>	1.1. Domeniul de utilizare a programului AutoCAD. 1.2. Elementele de interfață grafică a programului AutoCAD. 1.3. Bara de instrumente: activarea – dezactivarea comenzilor. 1.4. Sisteme de coordonate.	1.1. Lansarea în execuție a programului AutoCAD. 1.2. Identificarea elementelor interfeței AutoCAD. 1.3. Activarea sau dezactivarea comenzilor. 1.4. Selectarea sistemului de coordonate. 1.5. Închiderea sesiunii de lucru a AutoCAD-ului.
2. Mediul de desenare		
<i>CS.2 Stabilirea limitelor și modurile de desenare.</i>	2.1. Criteriile de determinare a limitelor desenului. 2.2. Indicarea coordonatelor curente. 2.3. Modurile de desenare: SNAP;	2.1. Determinarea limitelor desenului; 2.2. Indicarea coordonatelor curente;

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	GRID; ORTHO; POLAR; OSNAP; OTRACK; LWT; Model. 2.4. Definirea layerelor (straturilor).	2.3. Activarea sau dezactivarea modurilor SNAP; GRID; ORTHO; POLAR; OTRACK; LWT; Butonul Model. 2.4. Crearea straturilor(layerelor) și proprietățile acestora.
3. Metode de introducere a datelor.		
<i>CS.3 Introducerea datelor în programul AutoCAD conform metodei selectate.</i>	3.1. Metoda punctării. 3.2. Metoda coordonatelor absolute. 3.3. Metoda coordonatelor relative. 3.4. Introducerea directă a distanței sau a unghiului. 3.5. Utilizarea modurilor OSNAP.	3.1 Identificarea metodelor de introducere a datelor după caz 3.2 Aplicarea modului OSNAP la modul global.
4. Comenzi pentru desenarea entităților de bază.		
<i>CS.4 Aplicarea comenzilor specifice pentru desenarea entităților de bază.</i>	4.1 Comanda pentru desenarea punctelor POINT. 4.2. Comanda pentru desenarea liniilor drepte fără grosime: LINE, RAY, XLINE, MLINE. 4.3. Comanda pentru desenarea liniilor drepte cu grosime: TRACE. 4.4. Comanda pentru desenarea și redactarea poliliniiei: PLINE, PEDIT. 4.5. Comanda pentru desenarea liniilor de ruptură: SPLINE. 4.6. Comanda pentru desenarea dreptunghiurilor: RECTANGLE. 4.7. Comanda pentru desenarea poligoanelor regulate: POLYGON. 4.8. Comanda pentru desenarea inelelor: DONUT. 4.9. Comanda pentru desenarea formelor rotunjite: CIRCLE, ARC, ELLIPSE. 4.10. Comanda pentru hașurarea desenelor: HATCH.	4.1 Aplicarea comenzilor de desenare a entităților de tip punct. 4.2 Utilizarea comenzilor de desenare liniilor. 4.3 Desenarea și redactarea poliliniilor 4.4 Construirea linilor continue, ondulate. 4.5 Reprezentarea dreptunghiului și poligoanelor regulate. 4.6 Desenarea entităților rotunjite de tip arc, cerc, elipsă. 4.7 Metodele de hașurare a suprafețelor.
5. Adnotări în formă de text		

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
CS.5 Introducerea datelor de tip text în programul AutoCAD conform metodei selectate.	5.1. Stiluri de text. 5.2. Comanda Single Line TEXT (DTEXT). 5.3. Comanda Multiline TEXT. 5.4. Editarea/modificarea textului.	5.1. Stabilirea stilului de text. 5.2. Inscricționarea prin intermediul comenzii Single Line TEXT (DTEXT). 5.3. Inscricționarea prin intermediul comenzii Multiline TEXT. 4.4. Editarea textului.
6. Comenzi pentru selectarea obiectelor, vizualizarea, afișarea și imprimarea desenelor.		
CS.6 Selectarea obiectelor, vizualizarea, afișarea și imprimarea desenelor.	6.1. Metodele de selectare a obiectelor: - prin punctare (directă); - prin ferestre implicite, - prin indicarea explicită a tipului de fereastră. 6.2. Modificarea setului de selecție. Alte opțiuni de selectare. 6.3. Comenzi pentru vizualizarea și afișarea desenelor: PAN, ZOOM, VIEW. 6.4. Modul VIEWRES. 6.5. Comenzi pentru imprimare: Layout.	6.1. Stabilirea metodei de selectare a obiectelor. 6.2. Activarea-dezactivarea, modificarea setului de selecție. 6.3. Vizualizarea și afișarea desenelor. 6.4. Imprimarea desenelor.
7. Comenzi pentru modificarea reprezentărilor grafice		
CS.7 Modificarea reprezentărilor grafice.	7.1. Comenzi pentru multiplicarea reprezentărilor grafice: COPY, OFFSET, MIRROR, ARRAY. 7.2. Comenzi pentru ștergerea reprezentărilor grafice: ERASE, TRIM, BREAK. 7.3. Comanda pentru prelungirea reprezentărilor grafice: EXTEND. 7.4. Comenzi pentru alungirea și scurtarea reprezentărilor grafice: EXTEND, LENGTHEN. 7.5. Comenzi pentru divizarea reprezentărilor grafice: DIVIDE, MEASURE. 7.6. Comenzi pentru descompunerea	7.1. Multiplicarea reprezentărilor grafice. 7.2. Ștergerea reprezentărilor grafice. 7.3. Prolungirea, alungirea și scurtarea reprezentărilor grafice. 7.4. Divizarea, descompunerea și modificarea scării reprezentărilor grafice. 7.5. Rearanjarea reprezentărilor grafice. 7.6. Rotunjirea și teșirea colțurilor reprezentărilor grafice.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	reprezentărilor grafice: EXPLODE. 7.7. Comanda pentru modificarea scării reprezentărilor grafice: SCALE. 7.8. Comenzi pentru rearanjarea reprezentărilor grafice: MOVE, ROTATE. 7.9. Comenzi pentru rotunjirea și teșirea colțurilor reprezentărilor grafice: FILLET, CHAMFER .	
8. Comenzi pentru cotarea desenelor		
<i>CS.8 Cotarea desenelor.</i>	8.1. Stiluri de cotare. 8.2. Elementele cotării. 8.3. Cotarea în trepte. 8.4. Cotarea în lanț. 8.5. Comenzi de cotare. 8.6. Redactarea cotelor.	8.1. Stabilirea și fixarea stilului de cotare. 8.2. Cotarea desenului în corespundere cu modul selectat de cotare. 8.3. Redactarea cotelor.
9. Comenzi pentru desenarea reprezentărilor axonometrice		
<i>CS.9. Desenarea reprezentărilor axonometrice.</i>	9.1. Comenzi pentru crearea rețelelor izometrice: SNAP și GRID. 9.2. Modul ORTHO pentru reprezentări axonometrice. 9.3. Comenzi pentru desenarea elipselor izometrice. 9.4. Comenzi pentru hașurarea reprezentărilor grafice izometrice. 9.5. Comenzi pentru cotarea reprezentărilor grafice izometrice.	9.1. Crearea rețelelor izometrice. 9.2. Aplicarea modului ORTHO pentru reprezentări axonometrice. 9.3. Desenarea elipselor izometrice. 9.4. Hașurarea reprezentărilor grafice izometrice. 9.5. Cotarea reprezentărilor grafice izometrice.
10. Comenzi pentru desenarea solidelor 3D		
<i>CS.10 Desenarea solidelor 3D.</i>	10.1. Rezoluții pentru reprezentarea solidelor. 10.2. Comenzi pentru crearea solidelor. primitive: Box – prismă dreptunghiulară dreaptă; Sphere – sferă; Cylinder – cilindru; Cone – con; Wedge – pană;	10.1. Selectarea rezoluției reprezentării solidelor după necesitate. 10.2. Desenarea solidelor primitive. 10.3. Modelarea reprezentărilor grafice solide prin metoda selectată.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	Torus-tor. 10.3. Metode de modelare a reprezentărilor grafice solide prin extrudare și prin Geometrie Solidă.	

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.	Prezentarea generală a programului AutoCAD	8	2	2	4
2.	Mediul de desenare	12	2	4	6
3.	Metode de introducere a datelor	10	2	4	4
4.	Comenzi pentru desenarea entităților de bază	16	4	4	8
5.	Adnotări în formă de text	20	2	8	10
6.	Comenzi pentru selectarea obiectelor vizualizarea, afișarea și imprimarea desenelor	12	2	4	6
7.	Comenzi pentru modificarea reprezentărilor grafice	20	2	8	10
8.	Comenzi pentru cotarea desenelor	14	2	4	8
9.	Comenzi pentru desenarea reprezentărilor axonometrice	8	2	2	4
	Total	120	20	40	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termenele de realizare
1. Prezentarea generală a programului AutoCAD			
Lansarea în execuție a aplicației AutoCAD. Salvarea lucrării, numărul lucrării, numele, prenumele.	Lucrarea salvată <i>Lucrarea nr. 2 Numele.</i> <i>Lucrarea nr. 3 Numele.</i>	Verificarea documentu-lui salvat.	Săptămâna 7
2. Mediul de desenare			
Stabilirea formatului de coală, format A3, A1.	Format stabilit.	Verificarea dimensiuni-lor formatelor de coala.	Săptămâna 8
3. Metode de introducere a datelor			
Crearea și definirea layerelor , stabilirea modului OSNAP.	Layer-ul creat, modul global OSNAP stabilit.	Verificarea parametrilor straturilor și modului OSNAP.	Săptămâna 9
4. Comenzi pentru desenarea entităților de bază			
Desenarea chenarului, inscripția principală, vederile principale ale atelierului și modelului, hașurarea.	Chenar, inscripție principală și vederi desenate, secțiunea hașurată.	Verificarea dimensiuni-lor.	Săptămâna 10
5. Adnotări în formă de text			
Crearea stilului de text conform înălțimii standard. Completarea inscripțiilor principale și notațiile pe desen.	Inscripția principală completată cu text.	Verificarea stilului de text.	Săptămâna 11
6. Comenzi pentru selectarea obiectelor, vizualizarea, afișarea și imprimarea desenelor			
Vizualizarea desenului prin comenzile PAN, ZOOM, VIEW. Modul VIEWRES	Desen vizualizat.	Verificarea modului de vizualizare.	Săptămâna 12
7. Comenzi pentru modificarea reprezentărilor grafice			

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termenele de realizare
Modificarea vederilor principale. Ștergerea, prelungirea, alungirea și scurtarea. Scalarea, descompunerea, rearanjarea, multiplicarea, divizarea, rotunjirea și teșirea colțurilor.	Planul atelierului, vederile, secțiunile modificate.	Verificarea planului, vederile secțiunile modificate.	Săptămâna 13
8. Comenzi pentru cotarea desenelor			
Fixarea stilului de cotare. Cotarea atelierului, vederi, secțiuni.	Planul atelierului, vederi, Secțiuni cotate.	Evaluarea lucrării.	Săptămâna 14
9. Comenzi pentru desenarea reprezentărilor axonometrice			
Crearea rețelelor SNAP și GRID izometrice. Utilizarea modului ORTHO. Desenarea modelului. Hașurarea în izometrie. Cotarea în izometrie.	Model izometric desenat și cotate.	Verificarea modelului și cotarea acestuia.	Săptămâna 15

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Foaie de titlu
2. Desen prototip
3. Reprezentarea Postului de diagnosticare
4. Specificația utilajului
5. Simboluri electrice, pneumatice, hidraulice
6. Schema electrică de montaj
7. Schema electrică de montaj cu simboluri
8. Schema hidraulică sau pneumatică
9. Crearea proiecțiilor izometrice

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.

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 modulului *Desenul tehnic aplicat la calculator* se finalizează prin susținerea examen la finele cursului utilizând programul AutoCAD.

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 *Desenul tehnic aplicat la 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. 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.	Livrăria Pro Noi	
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/Desen-Tehnic-Asistat-de-Calculator	
3.	Simion Ionel AutoCAD 2006 pentru Ingineri, Teora, București, 2005	Librăria Făt- frumos	
4.	Simion Ionel AutoCAD 2009 pentru ingineri, București. Editura Teora, 2009.	Librăria Făt- frumos	
5.	Simion Ionel AutoCAD 2011 pentru ingineri, București. Editura Teora, 2010	Librăria Făt- frumos	
6.	Полещук Н. Самоучитель AutoCAD 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	