

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprob
directorul Centrului de Excelență

în Energetică și Electronică


Mariana BARLADEAN

"17" septembrie 2025



Curriculumul stagiului de practică
P.04.O.052 Practica de proiectare la calculator

Specialitatea: 0715.6 Metrologie și certificarea conformității
Calificarea: 0715.6.1 Tehnician metrolog/tehniciană metrolog

Aprobat la:

Consiliul metodico-științific al I.P. Centrului de Excelență în Energetică și Electronică din
15 septembrie 2025, director adjunct pentru instruire Virgil BANTAȘ _____

Ședința Catedrei Comunicații a I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din
09 septembrie 2025, șef catedră Cekan Svetlana _____

Coordonat cu:

Colegiul Politehnic din Bălți.

Autor:

Tofănică Aliona, profesor desen tehnic, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Recenzenți:

1. Diana BEJENARU, Director interimar Institutul Național de Metrologie;
2. Ștefan PÎNZARI, șef Organism de Inspecție în Metrologie Legală (OI/ML) METRONLAB.

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://ceee.md/programe-de-formare-profesionala/>

Cuprins

<i>I. Preliminarii</i>	<i>4</i>
<i>II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională.....</i>	<i>4</i>
<i>III. Competențele profesionale și rezultatele învățării</i>	<i>5</i>
<i>IV. Administrarea stagiului de practică</i>	<i>5</i>
<i>V. Repartizarea orientativă a orelor.....</i>	<i>6</i>
<i>VI. Sugestii metodologice</i>	<i>8</i>
<i>VII. Sugestii de evaluare</i>	<i>9</i>
<i>VIII. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învățării</i>	<i>10</i>
<i>IX. Resursele didactice recomandate elevilor.....</i>	<i>Ошибка! Закладка не определена.</i>

I. Preliminarii

Curriculumul stagiului de practică **Practica de proiectare la calculator** este parte componentă a programelor de formare profesională pentru calificarea Tehnician metrolog, fiind inclusă în trunchiul comun al Planului de învățământ aprobat de Ministerul Educației, număr de înregistrare Nr.SC-52/24 din 03 septembrie 2024 ordin nr.1229/2024, pentru specialitatea 0715.6 – Metrologie și certificarea conformității, termenul de studii 4 ani.

Scopul studierii software-ului AutoCAD este de a învăța utilizarea acestui program pentru a crea desene tehnice, planuri și modele 2D sau 3D precise și detaliate, utilizate în diverse domenii precum ingineria, arhitectura, designul industrial și multe altele. AutoCAD este un instrument esențial pentru specialiștii care trebuie să creeze proiecte precise și să comunice idei vizual prin intermediul desenelor tehnice.

Iată câteva dintre scopurile principale ale studierii AutoCAD:

1. **Crearea de desene tehnice:** AutoCAD permite realizarea unor desene tehnice precise pentru construcții, mașini, sisteme electrice, instalații etc.
2. **Automatizarea sarcinilor repetitive:** AutoCAD include instrumente de automatizare, cum ar fi comenzi personalizate, care ajută utilizatorii să economisească timp și să reducă erorile umane.
3. **Colaborarea și schimbul de fișiere:** AutoCAD permite colaborarea între echipe și partajarea fișierelor DWG, care sunt un format standardizat în industrie pentru desenele tehnice.
4. **Crearea de documentație:** Cu ajutorul AutoCAD, utilizatorii pot crea documentație tehnică detaliată, care să includă descrierea materialelor, dimensiunile și instrucțiuni pentru implementarea proiectelor.
5. **Îmbunătățirea preciziei:** AutoCAD oferă un nivel înalt de precizie în desenele și proiectele realizate, esențial pentru orice industrie unde exactitatea este crucială.
6. **Sustenabilitate și îmbunătățirea procesului de proiectare:** AutoCAD ajută la optimizarea proiectelor pentru a reduce costurile și timpul de realizare, prin oferirea unor soluții eficiente pentru design și revizuire.

În concluzie, scopul studierii AutoCAD este de a învăța să folosești un instrument esențial pentru crearea de proiecte tehnice, să îmbunătățești abilități de modelare și să devii mai eficient în procesul de proiectare.

Curriculumul reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile organizării, desfășurării stagiului și performanțele ce trebuie atinse în conformitate cu planul de dezvoltare profesională, performanțe exprimate în competențe, sarcini și activități realizate. Conținutul practicii de utilizare a softurilor este conceput ca parte componentă a procesului de formare profesională, care asigură aplicarea cunoștințelor teoretice și abilităților dobândite pe parcursul studierii unităților de curs:

F.02.O.010 Desen tehnic

P.02.O.051 Practica la calculator.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Realizarea "Practicii de proiectare la calculator" vizează formarea și dezvoltarea competențelor profesionale, accentul instruirii fiind pus pe formarea competențelor profesionale primare.

Practica de utilizare a softurilor constituie o lucrare complexă de sine stătătoare a elevilor și va contribui la crearea condițiilor de studiere a viitoarelor unități de curs și/sau module prevăzute

de planul de învățământ. Își va aduce aportul în formarea și dezvoltarea calităților strict necesare nu numai viitorilor specialiști în domeniu, dar și fiecărui om, care la sigur, va trăi și va activa într-un mediu bazat pe cele mai moderne tehnologii informaționale.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

Competențe profesionale	Rezultate ale învățării
CP 12: Aplicarea tehnologiilor de informare și comunicare în activitatea profesională. CP 1: Gestionarea particularităților fundamentale în domeniul metrologiei.	1. realiza și aplica schemele și fișele tehnice ale mijloacelor de măsurare;
CP 2: Aplicarea regulilor și principiilor standardizării la nivel național, regional și internațional.	5. defini schema de verificare metrologică conform Normelor Tehnice Metrologice aplicabile;
CP 11. Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă în procesele de măsurare și control	8. efectua măsurători dimensionale, tehnice, electrice/electronice de precizie, conform cerințelor aplicațiilor;

Competențe profesionale specifice stagiului de practică

CS1 – Respectarea regulilor de bază și principiilor executării desenelor tehnice în corespundere cu Sistemul unic al documentației de proiectare (SUDP).

CS2 – Dezvoltarea capacității de comunicare utilizând limbajul specific tehnologiei informației din domeniul proiectării asistate de calculator.

CS3 – Elaborarea modelelor pentru descrierea fenomenelor și proceselor reale din domeniul de specialitate.

CS4 – Aplicarea metodelor și tehnicilor de soluționare a problemelor din domeniu, utilizând unelte moderne de proiectare asistată de calculator.

IV. Administrarea stagiului de practică

Semestrul	Numărul de ore	Denumirea practicii	Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore			
IV	60	Practica de utilizare a softurilor	Note curente	2

V. Repartizarea orientativă a orelor

Pentru curriculumul stagiului de practică rezultatele învățării vor fi expuse în formă de activități/sarcini de lucru și produsele ce urmează a fi elaborate de către elevi. De asemenea se vor include modalitățile de evaluare a produselor elaborate, precum și durata estimativă de realizare a acestora. Descrierea procesului de învățare va fi redată în formă de tabel, după cum urmează:

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
A1. Introducere. Interfața AutoCAD-ului cu utilizatorul. Lansarea comenzilor. Definiții și termenii specifici. S 1. Pregătirea locului de lucru. Condiții generale; S 2. Respectarea condițiilor de Securitate și igiena muncii; S 3. Interfața AutoCad-ului; S 4. Bara de meniuri; S 5. Zona de comandă; S 6. Dechiderea unui fișier nou, salvarea documentului; S 7. Bara de instrumente <i>Home; Bloks&References; Annotate; Tools; View; Output.</i>	Pregătirea locului de muncă Semnarea registrului tehnicii securității Stabilirea mediului de desenare. Controlul afișării.	Prezentarea gradului de pregătire.	4 ore
A2. Layer-e. Definirea layer-elor. Stabilirea culorii și tipului de linie a layer-elor. S 1. Crearea layer-lor; S 2. Modul de gestionare cu layer-ele; S 2. Proprietățile de bază; S 3. Aplicațiile comenzilor.	Tabelul cu layer-e definite.	Prezentarea layer-lor obținute.	4 ore
A3. Studiarea unor comenzi de desenare ale entităților de bază. Comenzi pentru desenare rapidă și cu un grad de precizie ridicat. S 1. Modalitățile de desenare ale entităților de bază: S 2. Comenzile de adresare la meniul <i>Draw</i> ; S 3. Activarea/dezactivarea comenzilor <i>Snap, Grid, Ortho</i> ; S 4. Comenzile de desenare cu un grad de precizie ridicat (<i>ObjectSNAP</i>). S 5. Aplicațiile comenzilor.	Utilizarea sistemului de coordonate a utilizatorului. Realizarea indicatorului și chenarului.	Prezentarea părții grafice a lucrării.	4 ore
A4. Cotarea desenelor. Inscripționarea desenelor. S 1. Comenzile meniului <i>Annotate</i> ; S 2. Modul de lansare a comenzilor <i>Dimstyle</i> ;	Desene de construcții	Prezentarea cotelor	6 ore

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
S 3. Crearea stilurilor de cotare; S 4. Schimbarea parametrilor de cotare; S 5. Definirea unui font de text. Comenzi necesare inscripționării desenelor; S 6. Crearea stilurilor de text.	geometrice și depunerea cotării. Completarea indicatorului.	obținute pe desen.	
A5. Comenzi pentru modificarea și editarea desenelor. Comenzi pentru realizarea racordărilor și teșiturilor. S 1. Studiarea comenzilor <i>Trim, Break, Offset, Copy, Mirror, Array, Explode, Fillet</i> ; S 2. Modalitățile de lansare a comenzilor; S 3. Aplicațiile comenzilor în crearea construcțiilor geometrice; S 4. Comenzi de divizare ale entităților.	Desene de construcții geometrice. Racordări și teșituri, ale entităților.	Prezentarea părții grafice a lucrării	6 ore
A 6. Comenzile de editare a desenelor. Filtre geometrice. S 1. Studiarea comenzilor <i>Extend, Move, Rotate; Stretch</i> ; S 2. Modalitățile de lansare a comenzilor; S 3. Comenzi de divizare ale entităților. S 4. Aplicațiile comenzilor în crearea construcțiilor geometrice.	Desene de construcții geometrice.	Prezentarea gradului de pregătire	4 ore
A 7. Comenzile de editare a desenelor. Desene la scară, în dubla proiecție ortogonală. S 1. Studiarea comenzilor <i>Align, Measure, Scale, Divide, Pedit, Bpoly, Metode</i> ; S 2. Modalitățile de lansare a comenzilor; S 3. Aplicațiile comenzilor de editare.	Desene la scară în dubla proiecție ortogonală.	Prezentarea părții grafice a lucrării	6 ore
A 8. Vizualizarea unui desen. Extragerea informațiilor din baza de date. S 1. Studiarea comenzilor pentru extragerea informațiilor din baza de date; S 2. Studiarea comenzilor de afișare a desenelor; S 2. Modalitățile de lansare a comenzilor <i>List, Id, Area</i> , S 3. Aplicațiile comenzilor pentru extragerea informațiilor din baza de date.	Lansarea și aplicarea comenzilor specifice lucrării.	Prezentarea părții grafice a lucrării	4 ore
A 9. Hașurarea. Stiluri de hașurare.	Efectuarea hașurării, tipuri de hașurare.	Prezentarea hașurării	6 ore

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
Linia de ruptură. S 1. Studiarea comenzilor <i>Hatch, Bhatch</i> ; S 2. Modalitățile de lansare a comenzilor; S 3. Modificarea parametrilor de hașurare; S 4. Aplicațiile comenzilor în crearea construcțiilor geometrice.		obținute în urma aplicării comenzii.	
A10. Efectuarea schemelor electrice și electronice. S 1. Comenzi pentru crearea și înserarea blocurilor. Definirea și extragerea atributelor; S 2. Elaborarea schemelor electrice utilizând comenzile <i>Insert Block</i> .	Elaborarea simbolurilor electrice.	Prezentarea tabelului cu simboluri electrice și partea grafică a lucrării.	6 ore
A 11. Reprezentarea axonometrică-izometrică (2 1/2D) utilizând AutoCad. S 1. Opțiuni și comenzi specifice reprezentării axonometrice - izometrice. S 2. Reprezentarea axonometrică-izometrică a unei piese;	Desenarea modelelor în izometrie	Prezentarea părții grafice a lucrării.	6 ore
A 12. Introducere în modelarea 3D. Comenzi pentru vizualizarea modelelor 3D. S 1. Elemente de bază privind modelarea 3D; S 2. Studiul comenzilor pentru vizualizarea modelelor 3D.	Realizarea modelului în 3D	Prezentarea grafică a modelelor 3D.	4 ore

VI. Sugestii metodologice

În procesul de desfășurare a stagiului de practică se va ține cont de nivelul de pregătire a elevilor la unități de curs, iar metodele și tehnicile utilizate vor fi adaptate inclusiv la particularitățile individuale a elevului în procesul de formare profesională cu referire la tempoul și stilurile de învățare. În procesul de dezvoltare a competențelor specifice stagiului de practică Practica de utilizare a softurilor se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev cu referire la următoarele aspecte:

- Implicarea elevului în realizarea sarcinilor individuale, fiind responsabil de propria dezvoltare;
- Imbinarea sarcinilor de complexitate diversă, inclusiv modalități variate de lucru, individual, cu asistență reciprocă (elev-elev, elev-profesor);

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea abilităților în procesul de realizare a sarcinilor de instruire practică în curriculumul respectiv se recomandă utilizarea următoarelor metode:

Demonstrația cu mijloace tehnice. Metoda este utilizată pentru consolidarea cunoștințelor teoretice și dezvoltarea continuă a abilităților practice, oferind posibilitatea de ghidare a activității elevului în bază de situații practice în procesul de formare profesională. Prin intermediul acestei metode se pot executa diverse desene, dezvoltând competențe specifice.

Problematizarea. Conform acestei metode instruitul este pus în fața unor dificultăți create în mod deliberat, și prin depășirea lor învață ceva nou în contextul executării sarcinilor practice. „Punctul forte” al metodei îl constituie situația-problemă. Din această cauză este necesar de a explica corect sarcina. În procesul de realizare a sarcinii, instruitul este cointerestat de a studia, analiza și a participa la rezolvarea problemei.

Algoritmizarea reprezintă o metodă de dezvoltare a automatizării în procesul de realizare a unor sarcini ciclice, bazat pe utilizarea și valorificarea algoritmilor în procesul de instruire. În rezultatul aplicării acestei metode se va oferi posibilitatea elevului de a căpăta încredere în forțele proprii, iar competențele vor fi aplicate în diferite circumstanțe, inclusiv în câmpul muncii.

VII. Sugestii de evaluare

Evaluarea competențelor profesionale - reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de instruire practică, 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 sarcinile propuse spre realizare, modul de evaluare

(bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin diverse modalități: observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activității elevului, discuția/conversația, prezentarea sarcinilor realizate individual. Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță; îl motivează să se implice în dobândirea competențelor specifice/profesionale.

Evaluarea sumativă se realizează periodic prin realizarea unei sarcini complexe din contexte profesionale variate, care solicită elevului demonstrarea competențelor specifice. Cadrele didactice/maiștrii vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre dezvoltarea sistemului de dexterități, abilități. În acest scop, vor fi clar stabiliți indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev. Pentru evaluarea cunoștințelor elevilor în termeni cognitivi, afectivi și performativi se recomandă utilizarea următoarelor instrumente de evaluare cu referire la materialele oferite elevului:

- fișe de documentare;
- fișe de lucru;
- fișe de autoevaluare.

Produsele realizate în procesul de instruire practică sunt:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| - Desene de construcție generală; | - Izometria modelelor; |
| - Scheme electrice; | - Reprezentarea vederilor |
| - Datele înregistrate; | - Modelarea 3D. |

Cu referire la criterii de evaluare a produselor se pot menționa următoarele:

- respectarea regulilor tehnicii de securitate și sănătate în muncă, în procesul de lucru, în laborator;
- corespunderea cerințelor cu privire la calitatea produsului ;
- timpul de realizare a sarcinii, vizând gradul de automatizare în executarea sarcinilor cu caracter similar.

Evaluarea finală se va realiza în conformitate cu prevederile Regulamentelor în vigoare.

VIII. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării vor include cerințele de amenajare/dotare ale laboratoarelor/atelierelor, după caz, cerințele față de laboratoarele și atelierelor de instruire practică sau alte medii recomandate pentru realizarea activităților practice. Se vor indica în mod explicit cerințele cantitative și calitative față de materialele, echipamentele și utilajele-suport necesare pentru realizarea procesului de formare și dezvoltare a rezultatelor învățării, conform următorului model:

Standardul de dotare a laboratoarelor/ atelierelor

Organizarea spațiului – Instruirea se va desfășura în laboratoare specializate cu calculatoare echipate corespunzător (ecran, mouse, tastatură, procesor, conexiune internet) pe care sunt instalate soft-urile necesare. Stabilirea tipurilor de activități practice va avea în vedere corelarea lor cu domeniul de specializare în care se formează elevii din punct de vedere profesional, rezolvarea sarcinilor de lucru se va face individual, fie prin activități în grup, în funcție de complexitatea sarcinii, favorizând lucrul în echipă și responsabilitatea pentru sarcina primită.

Suprafața totală a laboratorului – 45 m²

Suprafața pentru un elev – 3 m²

Numărul locurilor de lucru - 15

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
a) Echipamente			
1.	Calculator de masă	1 / elev	15
b) Mobilier și tehnică sanitară			
2.	Mese pentru calculatoare	1 / elev	15
c) Instrumente și dispozitive			
3.	Ghiduri de lucru	1 / elev	15

Cerințe tehnice	
Parametri tehnici minimi ale calculatorului	Procesor: 4 GHz Memorie operativă: 4 GB Unitate de stocare: 500 GB Network: Ethernet, 100 Mbps
Software	Sistem de Operare Autocad 2019 - 2025 — program de simulare.

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Vor fi indicate doar resursele didactice ce sunt puse la dispoziția elevilor de către instituția de învățământ sau care pot fi accesate de către elevi.

Nr. crt .	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată/ accesată resursa
1.	Peca L., Grăjdian L., Proiectarea în AutoCad, îndrumar de laborator. Chișinău, UTM 2009.	Bibliotecă
2.	Dîntu S., Grișca P., Timirgaz N., Bîtcă A. infografie. Îndrumar de laborator. Chișinău UTM 1997.	Bibliotecă
3.	Brana M., Lihtețchi I., Centea D., Chalapco V. Autocad: ghid practic. București, Ed. Tehnică 1994.	Bibliotecă
4.	Vasiliu Daniela. AutoCAD release 12 – AutoCAD Tutorial. Manual/Traducere din engleză. București, Ed. Tehnică 1996.	Bibliotecă
5.	Cohn D., Fulton N., Hallute R. AutoCAD 12. București. Teora 1995.	Bibliotecă
6.	Ungureanu G., Zetu C. Proiectarea asistată de calculator. Curs pentru uzul studenților. Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" Iași, 1997.	Bibliotecă
7.	Teșu I. C. Proiectarea asistată de calculator. Curs Vol. 1. Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" Iași, 1994.	Bibliotecă
8.	Surse internet: www.didactica.ro www.biblioteca.regielive.ro www.wikipedia.org	internet