



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

"Aprob"

Mariana BARLADEAN

Directoare I.P. Centrul de Excelență în Energetică și
Electronică

"23" septembrie 2023



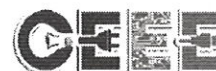
Curriculumul stagiului de practică

P.08.O.053 Practica ce anticipează probele de absolvire (nr. 2)

Specialitatea: **71420 – Automatizarea proceselor tehnologice**

Calificarea: **311927 – Tehnician/tehniciană în automatizarea
proceselor de producție**

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului „Consolidarea sistemului de învățământ profesional tehnic din Republica Moldova” (CONCEPT 5), cu sprijinul financiar al Fundației Liechtenstein Development Service (LED).



Aprobat la:

Consiliul metodic-științific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 23 septembrie 2023, director adjunct pentru instruire, Virgil BANTAȘ _____

Ședința Catedrei „Automatizări” a I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 5 septembrie 2023, șef de catedră, Veaceslav CEAUȘ _____

Autori:

- 1) Veaceslav CEAUȘ, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, șef Catedra de automatizări, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 2) Virgil BANTAȘ, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, director adjunct pentru instruire, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 3) Iurie ȚARĂLUNGĂ, profesor discipline de specialitate, grad didactic unu, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 4) Serghei TINCOVAN, profesor discipline de specialitate, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 5) Veaceslav TOFĂNICĂ, profesor discipline de specialitate, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Coordonatori de proces:

- 1) Mariana BARLADEAN, directoare I.P. C.E.E.E., grad managerial doi, grad didactic superior
- 2) Aurelia VARTIC, manager proiect CONCEPT, Asociația Obștească „Educație pentru Dezvoltare”

Recenzenți:

- 1) Sergiu Gaugaș, director tehnic, Asociația „RENAM”
- 1) Denis Țapotei, metrolog-șef aparate, control, măsurări și automatizări, Fabrica S.A. „Bucuria”

Redactor:

Lilia TOMA

Adresa Curriculumului în Internet:

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

Cuprins

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Finalități de învățare specifice stagiului de practică.....	5
IV. Administrarea stagiului de practică	6
V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică	6
VI. Sugestii metodologice	8
VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică.....	9
VIII. Cerințe față de locurile de practică	10
IX. Resursele didactice recomandate elevilor.....	10

I. Preliminarii

Curriculumul stagiului de practică Practica ce anticipează probele de absolvire (nr. 2) este elaborat în baza *Standardului de calificare Tehnician/tehniciană în automatizarea proceselor de producție*, aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova prin Ordinul nr. 1312/2023, precum și în baza Planului de învățământ aprobat prin Ordinul MEC nr. 1766/2023. *Practica ce anticipează probele de absolvire (nr. 2)* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională *Electronică și automatică* și face parte din componenta *Instruire practică* a planului de învățământ la specialitatea 71420 *Automatizarea proceselor tehnologice*.

Scopul *Practicii ce anticipează probele de absolvire (nr. 2)* constă în consolidarea cunoștințelor și abilităților și dezvoltarea continuă a competențelor profesionale în acord cu specificul atribuțiilor și sarcinilor de lucru corespunzătoare calificării profesionale, precum și în documentarea și colectarea materialelor și informației necesare pentru susținerea examenului de calificare sau a lucrării de diplomă.

Activitățile și sarcinile executate pe parcursul *Practicii ce anticipează probele de absolvire (nr. 2)* pregătesc elevii pentru cerințele specifice ale industriei și îi ajută să-și dezvolte abilitățile profesionale necesare.

Pentru efectuarea stagiului *Practica ce anticipează probele de absolvire (nr. 2)* sunt necesare cunoștințele și abilitățile dobândite la următoarele unități de curs și stagii de practică:

- S.05.O.018 Electronică analogică
- S.06.O.019 Tehnica impulsurilor
- S.07.O.020 Elemente și echipamente în automatizări
- S.07.O.021 Limbaje de programare
- S.07.O.022 Proiectarea asistată de calculator
- S.08.O.023 Sisteme de reglare automată
- S.08.O.024 Microprocesoare și microcontrolere
- S.08.O.025 Programarea microcontrolerelor
- S.08.O.026 Tehnologia de construcție a aparatului electronic
- S.08.O.027 Automatizarea și robotizarea proceselor de producție în industrie
- P.02.O.046 Practica de inițiere în specialitate (montare)
- P.02.O.047 Practica la calculator
- P.04.O.048 Practica de utilizare a softurilor de specialitate
- P.04.O.049 Practica de măsurări electrice și electronice
- P.06.O.050 Practica de exploatare a echipamentelor electronice
- P.07.O.051 Practica tehnologică

II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

Practica ce anticipează probele de absolvire (nr. 2) completează activitatea didactică în cadrul căreia elevii au însușit cunoștințe teoretice și au dobândit deprinderi practice pentru specialitatea *Automatizarea proceselor tehnologice*.

Stagiul de *practică ce anticipează probele de absolvire (nr. 2)* este o etapă importantă de pregătire

a elevilor pentru susținerea examenului de calificare sau a lucrării de diplomă, care urmărește evaluarea cunoștințelor achiziționate, precum și a abilităților formate, prin care elevii demonstrează, preponderent, capacitatea de aplicare, de analiză și sinteză, de generalizare și abstractizare. Totodată, *Practica ce anticipează probele de absolvire (nr. 2)* contribuie la consolidarea capacităților elevilor de documentare, analiză, sistematizare, sintetizare, generalizare și abstractizare, utilizare și demonstrare a cunoștințelor și aptitudinilor profesionale, precum și a capacității de prezentare și argumentare.

Activitățile de învățare planificate în prezentul curriculum sunt axate pe:

- aplicarea măsurilor de siguranță în timpul activităților, pentru a preveni accidentele de muncă;
- elaborarea listingurilor unor programe ale microcontrolerelor;
- utilizarea instrumentelor software specifice pentru programare, testare și evaluare;
- modificarea programului de lucru al microcontrolerelor cu testări și verificări repetate ale funcționalității;
- verificarea funcționării corecte a unui sistem simplu de automatizare;
- remedierea defecțiunilor care pot apărea pe parcursul testărilor;
- demonstrarea abilităților de utilizare eficientă a componentelor și echipamentelor electronice în sisteme de automatizare;
- executarea operațiilor de calibrare și reglare a echipamentelor electronice din sistemele de automatizare pentru a asigura funcționalitatea lor optimă;
- demonstrarea capacității de a gestiona eficient timpul în cadrul proceselor de lucru;
- respectarea standardelor de calitate în timpul întregului proces: de la asamblare, programare până la testare și evaluare;
- documentarea corectă a fiecărei etape a procesului de lucru, inclusiv a rezultatelor testelor și a măsurărilor, pentru o urmărire și o evaluare adecvată.

Practica ce anticipează probele de absolvire (nr. 2) va contribui la dezvoltarea abilităților pentru executarea sarcinilor tipice, specifice domeniului, conform calificării, pentru susținerea examenului de calificare, dar și la acumularea materialelor pentru elaborarea lucrării de diplomă, condiție prestabilită în programul de formare profesională pentru participarea cu succes la proba de absolvire și acordarea calificării.

III. Finalități de învățare specifice stagiului de practică

La finalul stagiului de practică ce anticipează probele de absolvire (nr. 2), elevii vor fi capabili:

1. să înlăture potențialele riscuri la locul de muncă, aplicând normele SSM și normele de securitate electrică;
2. să sorteze deșeurile reutilizabile, manifestând inițiativă în promovarea economiei sustenabile;
3. să planifice sarcinile individuale de muncă în baza documentației tehnice și a destinației obiectului, aplicând normele de exploatare a instalațiilor electrice și electronice de automatizare;
4. să utilizeze ustensilele, echipamentele și dispozitivele necesare, precum și componentele/modulele și consumabilele în vederea executării sarcinilor de lucru, comunicând eficient cu membrii echipei;
5. să verifice parametrii nominali (etalon) și reali ai componentelor și ai echipamentelor din

- sistemele automatizate în corespundere cu normele de exploatare și/sau specificațiile tehnice;
6. să verifice funcționalitatea obiectului în baza parametrilor specifici, întocmind raportul de inspecție și actele primare de executare a lucrărilor de mentenanță;
 7. să soluționeze probleme tehnice ale obiectului/sistemului prin testări și autotestări repetate, utilizând diferite metode de verificare;
 8. să efectueze expertiza tehnică a obiectului/sistemului, înregistrând valorile măsurate versus valorile nominale pentru fiecare component/echipament/modul;
 9. să propună idei/recomandări de modernizare a sistemelor de automatizare și a obiectelor din dotare pentru eficientizarea procesului de producție;
 10. să elaboreze prezentări pentru comunicarea rezultatelor acțiunilor individuale/ale echipei.

IV. Administrarea stagiului de practică

Codul stagiului de practică	Denumirea stagiului de practică	Semestrul	Numărul de săptămâni	Numărul de ore	Perioada	Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
P.08.O.053	Practica ce anticipează probele de absolvire	VIII	2	60	iunie	Prezentarea raportului de practică	2

V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Durata de realizare
A1. Instructajul introductiv. Sănătatea și securitatea la locul de muncă. Pregătirea locului de muncă S1. Respectarea cerințelor instructajului cu privire la <i>Practica ce anticipează probele de absolvire (nr. 2)</i> S2. Respectarea cerințelor privind sănătatea și securitatea la locul de muncă S3. Respectarea igienei la locul de muncă S4. Organizarea ergonomică a locului de muncă S5. Asigurarea protecției împotriva ESD (descărcare electrostatică): spațiul de lucru ESD, scule ESD și vestimentație ESD S6. Efectuarea controlului protecției ESD S7. Utilizarea sistemului de operare EOS	Locul de muncă organizat ergonomic	Organizarea locului de muncă conform ghidului de performanță	2 ore

A2. Analizarea documentației tehnice a echipamentelor electronice de automatizare S1. Analizarea normelor și standardelor naționale/internaționale de diagnosticare a echipamentelor electronice de automatizare S2. Analizarea instrucțiunilor de exploatare ale echipamentelor electronice de automatizare	Compilarea documentației analizate	Prezentarea produsului	4 ore
A3. Executarea lucrărilor de asamblare, programare, depanare și ajustare a echipamentelor electronice de automatizare conform documentației tehnice S1. Diagnosticarea componentelor electronice cu ajutorul aparatelor de măsură și control S2. Asamblarea componentelor electronice pe plăci de prototipare (breadboarduri) în baza documentației tehnice S3. Programarea microcontrolerelor conform sarcinilor tehnice S4. Ajustarea echipamentelor electronice de automatizare, utilizând software de specialitate S5. Verificarea funcționalității circuitelor electronice de automatizare S6. Întocmirea raportului de analiză privind starea tehnică a echipamentelor electronice de automatizare	Echipament electronic de automatizare în funcțiune Raportul de analiză	Prezentarea echipamentului în funcțiune	18 ore
A4 (a)* Consolidarea cunoștințelor și abilităților pentru examenul de calificare S1. Identificarea și limitarea factorilor de risc la locul de muncă, utilizând echipamentul individual de protecție, cu respectarea normelor SSM și de protecție antiincendiară S2. Descrierea circuitelor oscilatoarelor electronice cu AO S3. Efectuarea calculelor cu circuite electronice ale sumatoarelor cu AO S4. Simularea și încercarea numărătoarelor cu bistabile în programul Multisim S5. Descrierea circuitelor cu amplificatoare magnetice	Caiet de lucru cu sarcini specifice rezultatelor învățării	Prezentarea caietului de lucru cu sarcinile executate	36 ore (pentru elevii care susțin EC)

S6. Analizarea unor sisteme de reglare automată S7. Operarea cu utilaje și aparate de măsură și control (AMC), respectând instrucțiunile din documentația tehnică S8. Asamblarea componentelor electronice pe plăci <i>breadboard</i> imprimate în baza documentației tehnice S9. Scrierea programelor simple pentru microcontrolere din sistemele de automatizări S10. Verificarea echipamentelor din sistemul de automatizare conform cerințelor tehnice și întocmirea raportului de analiză privind starea tehnică a acestora			
A4 (b). ** Acumularea și sistematizarea materialelor pentru lucrarea de diplomă S1. Descrierea generală a dispozitivului electronic din sistemele de automatizare S2. Descrierea funcționării schemei electrice de structură și de principiu S3. Efectuarea calculului electric (descrierea microcontrolerului utilizat în dispozitiv) S4. Efectuarea calculului tehnico-economic al dispozitivului electronic de automatizări S5. Elaborarea reprezentărilor grafice ale dispozitivului electronic conform sarcinii tehnice, cu respectarea standardelor în vigoare	Memoriul explicativ pentru lucrarea de diplomă, elaborat cu respectarea criteriilor de elaborare	Prezentarea memoriului explicativ și a desenelor tehnice pentru lucrarea de diplomă	36 ore (pentru elevii care susțin LD)

* 36 ore planificate pentru activități/sarcini executate de elevii care susțin examenul de calificare.

** 36 ore planificate pentru activități/sarcini executate de elevii care scriu lucrare de diplomă.

VI. Sugestii metodologice

Practica ce anticipează probele de absolvire (nr. 2) este axată pe consolidarea cunoștințelor și abilităților elevilor în vederea promovării examenelor de absolvire și a integrării ulterioare în câmpul muncii.

Practica ce anticipează probele de absolvire (nr. 2) se desfășoară în sălile de instruire teoretică și atelierele de instruire practică/laboratoarele instituției de învățământ, dotate conform cerințelor curriculare.

În scopul consolidării deprinderilor profesionale ale elevilor, pe parcursul *Practicii ce anticipează probele de absolvire (nr. 2)*, se recomandă următoarele:

- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, experimentul și lucrul individual) cu activitățile ce solicită efort colectiv (discuții, proiect de grup etc.);
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii prin recurgere la modele concrete din activitatea profesională;
- încurajarea elevilor de a folosi metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschidere spre autoinstruire și spre învățare continuă.

Pentru atingerea rezultatelor învățării, la stagiul de practică se recomandă următoarele activități didactice:

- realizarea etapelor din fișa de observare;
- exerciții de documentare;
- navigare pe internet în scopul documentării.

Pentru fiecare activitate/sarcină de lucru, elevul va completa caietul de sarcini conform modelului recomandat de catedră.

VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică

Evaluarea rezultatelor învățării la *Practica ce anticipează probele de absolvire (nr. 2)* este esențială pentru a măsura performanța elevilor și a oferi feedback util pentru îmbunătățirea și dezvoltarea ulterioare. În vederea evaluării rezultatelor învățării, se recomandă aplicarea următoarelor metode și criterii de evaluare:

- *observarea directă*: cadrele didactice pot observa direct elevii în timp ce execută sarcini practice. Această observație poate include atât aspecte tehnice, cât și comportamentale, precum abilitățile de comunicare și de gestionare a timpului;
- *evaluarea performanței în echipă*: dacă activitățile practice presupun lucrul în echipă, evaluarea performanței în echipă poate include criterii precum comunicarea eficientă, colaborarea și distribuirea echitabilă a sarcinilor;
- *evaluarea eticii profesionale*: evaluarea respectării normelor etice și profesionale în timpul activităților practice, inclusiv siguranța la locul de muncă și respectarea standardelor industriei.

Produsul elaborat la stagiul de practică, care va fi evaluat, este *caietul de sarcini pentru stagiul de practică*.

- Elevii care susțin examenul de calificare vor prezenta *caietul de sarcini*, care include *raportul de practică*.
- Elevii care scriu lucrare de diplomă vor prezenta *caietul de sarcini*, *memoriul explicativ al lucrării de diplomă cu dispozitivul electronic asamblat funcțional*.

Criteriile de evaluare a produsului sunt: originalitatea, rigoarea argumentației, relevanța și corectitudinea informației, calitatea exprimării, corectitudinea și modul de prezentare. Elevul va prezenta succint rezultatele obținute pe parcursul stagiului de practică. E necesar să evidențieze esențialul din activitatea practică, utilitatea practicii, abilitățile și competențele formate.

VIII. Cerințe față de locurile de practică

Stagiul de practică ce anticipează probele de absolvire (nr. 2) se va desfășura în sălile de instruire teoretică și în atelierele de instruire practică/laboratoarele instituției de învățământ.

Locul de muncă la stagiul de practică trebuie să fie asigurat cu materiale, documentație, scule, echipamente și dispozitive, precum:

- documentație tehnică: manuale de utilizare, manuale de întreținere, instrucțiuni interne, specificații tehnice, indicații tehnologice etc.;
- materiale pentru curățire: pensule, perie, spray-uri, lavete etc.;
- scule: ciocan de lipit, pompă de aliaj/vacuum, microscop, lampă cu lupă, diverse tipuri de șurubelnițe, clește de sertizat, pensete, chei etc.;
- materiale consumabile: aliaj de lipit, pastă de lipit, flux cu colofoniu, tresă absorbantă, breadboarduri, componente electronice, conductoare, tub termic, hârtie abrazivă, alcool etilic (96%), bandă izolanță, accesorii pentru ciocanul de lipit, cuter, materiale de birotică etc.;
- aparate de măsură: multimetru, tester optic, generator de semnal, milivoltmetru selectiv, generator de impulsuri, osciloscop etc.;
- software: Multisim, Proteus, software de redactare și prezentare a informațiilor, PDF Reader etc.;
- inventar și instalații antiincendiarie;
- echipament individual de protecție: ochelari, halat/șorț și echipament de protecție.

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Pentru a determina nomenclatura lucrărilor, parametrii de defectare, de control-reglare și valorile acestora, materialele de exploatare/consumabilele și piesele de schimb, elevii vor utiliza literatura tehnică elaborată de producătorul de echipamente electronice, care este disponibilă în laboratoarele de specialitate pe suport hârtie sau în formă electronică.

Pentru a aduna material teoretic în vederea scrierii memoriului explicativ al lucrării de diplomă, elevii vor utiliza literatura de specialitate din biblioteca instituției, precum și de pe site-uri specializate.