



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.07.O.051 Practica tehnologică

Specialitatea: 71420 – Automatizarea proceselor tehnologice

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

Chișinău 2023

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



CONSEPT



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 CONSEPT, Asociația Obștească „Educație pentru Dezvoltare”

Recenzenți:

- 1) Sergiu Gaugaș, director tehnic, Asociația „RENAM”
- 1) Denis Țapotei, metrológ-șef aparate, control, măsurări și automatizări, Fabrica SA „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	5
III. Competențele profesionale 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	12

I. Preliminarii

Curriculumul la stagiul de practică *Practica tehnologică* 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 tehnologică* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională *Electronică și automată* și face parte din componenta *Instruire practică* a planului de învățământ la specialitatea 71420 *Automatizarea proceselor tehnologice*.

Practica tehnologică are loc la întreprinderi din industria autohtonă cu un grad înalt de dezvoltare, care folosesc pe larg tehnologii noi și utilaj modern în procesul de producție.

Scopul practicii tehnologice este dezvoltarea la elevi a abilităților de diagnosticare, exploatare și întreținere a echipamentelor sistemelor electrice și electronice de automatizare. De asemenea, stagiul de practică tehnologică prevede consolidarea cunoștințelor despre:

- structura organizatorică a întreprinderii;
- noile tehnologii implementate la instalațiile de automatizare din întreprindere;
- standardizarea proceselor tehnologice în cadrul întreprinderii;
- metrologie, certificare și sisteme de control al calității producției și a serviciilor prestate;
- căile de soluționare a problemelor de ordin tehnic, economic, organizatoric cu care se confruntă întreprinderea;
- regulile de securitate în muncă, de protecție a mediului ambiant.

Pe parcursul *practicii tehnologice*, fiecare elev se conduce de regulile descrise în agenda formării profesionale.

Unitățile de curs și stagiile de instruire practică care, în mod obligatoriu, trebuie să fie studiate și, respectiv, efectuate până la începerea stagiului de *practică tehnologică* sunt:

- F.01.O.009 Desen tehnic în domeniu;
- F.01.O.010 Materiale și componente pasive;
- F.02.O.011 Electrotehnică;
- F.03.O.012 Măsurări electrice și electronice;
- F.04.O.013 Dispozitive electronice și microelectronice;
- F.04.O.014 Mașini, micromașini și acționări electrice;
- F.06.O.015 Analiza și sinteza circuitelor numerice;
- S.05.O.018 Electronică analogică;
- S.06.O.019 Tehnica impulsurilor;
- 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.

II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

Standardele de pregătire profesională pentru calificările din domeniul industriei au ca obiectiv principal formarea unei forțe de muncă calificate, bine pregătite și adaptabile la cerințele pieței muncii.

Practica tehnologică ocupă un rol important în procesul instructiv-educativ, deoarece contribuie semnificativ la pregătirea profesională a viitorilor specialiști în condiții reale de producție. Practica tehnologică asigură consolidarea cunoștințelor cu privire la particularitățile tehnologice de mentenanță și exploatare a sistemelor electrice și electronice de automatizare, creează condițiile necesare pentru formarea deprinderilor de lucru de sine stătător la diferite etape ale procesului de producție și permite elevilor să se familiarizeze cu organizarea activității unei întreprinderi și cu diferite metode de dirijare a proceselor tehnologice.

Împreună cu alte stagii de practică, stagiul de *practică tehnologică* va forma competențele profesionale necesare unui tehnician în domeniul automatizării prin executarea de către elevi a unor lucrări concrete la locuri de muncă concrete.

În procesul de instruire practică vor fi respectate normele privind securitatea și sănătatea în muncă și protecția mediului ambiant.

Practica tehnologică creează condițiile necesare pentru studierea următoarelor unități de curs:

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 aparaturii electronice
S.08.O.027	Automatizarea și robotizarea proceselor de producție în industrie
P.08.O.052	Practica ce anticipează probele de absolvire Nr.1
P.08.O.053	Practica ce anticipează probele de absolvire Nr.2

III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică

La finalul *practicii tehnologice*, elevii vor fi capabili:

- să respecte normele de securitate și sănătate în muncă;
- să execute lucrări de instalare, reparare și reglare a echipamentelor din sistemele electrice și electronice de automatizare;
- să execute lucrări de depistare și înlăturare a defectelor din echipamentele electrice și electronice de automatizare;
- să verifice starea tehnică și fiabilitatea echipamentelor și sistemelor de automatizare;
- să execute lucrări de lăcătușărie pentru aparatele de măsură și control.

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.07.O.051	Practica tehnologică	VII	5	150	Noiembrie-decembrie	Prezentarea raportului de practică	5

V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
A1. Controlul și monitorizarea metrologiei echipamentelor din sistemele de automatizare (pe ramuri) S1. Alegerea echipamentelor de automatizare, conectarea convertoarelor și echipamentelor de execuție de diferite tipuri S2. Efectuarea măsurărilor de diferite tipuri din sistemele de automatizare	Rezumat scris pentru raport. Fișe de observație. Efectuarea conexiunilor diferitor echipamente	Prezentarea și argumentarea lucrărilor	18 ore
A2. Organizarea și efectuarea lucrărilor de instalare a echipamentelor din sistemele de automatizare S1. Elaborarea schemelor de structură, a schemelor de îmbinări și conexiuni S2. Perfectarea documentației proiectelor de automatizare a proceselor tehnologice și a echipamentelor de automatizare S3. Efectuarea lucrărilor de instalare a echipamentelor din sistemele electrice și electronice de automatizare (SEEA)	Rezumat scris pentru raport. Fișe de observație. Scheme elaborate. Documente perfectate. Lucrări de instalare și de verificare a echipamentelor din SEEA	Prezentarea și argumentarea lucrărilor	30 ore

S4. Verificarea calității lucrărilor de instalare			
A3. Exploatarea (repararea și reglarea) sistemelor de automatizare S1. Monitorizarea procesului de exploatare a echipamentelor electrice și electronice din sistemele de automatizare S2. Efectuarea lucrărilor de depistare a defectelor și înlăturarea acestora în procesul de exploatare a echipamentelor din sistemele de automatizare S3. Programarea controlerelor logice și a reglatoarelor cu microprocesoare	Rezumat scris pentru raport. Lucrări de exploatare și întreținere a echipamentelor din SEEA	Prezentarea și argumentarea lucrărilor	30 ore
A4. Elaborarea și simularea proceselor simple de automatizare specifice proceselor de producție S1. Elaborarea unor scheme de automatizare; scheme electrice de principiu ale surselor de alimentare, de semnalizare, de protecție, de blocare etc. S2. Elaborarea și simularea unor simple blocuri din sistemele de automatizare	Rezumat scris pentru raport. Scheme electrice	Prezentarea și argumentarea diferitor scheme elaborate și simulate	24 ore
A5. Analiza performanței și verificarea fiabilității sistemelor de automatizare din procesele tehnologice S1. Efectuarea verificării fiabilității sistemelor de comandă S2. Verificarea fiabilității modulelor subsistemelor și echipamentelor de automatizare	Rezumat scris pentru raport. Prezentare	Prezentarea dovezilor de efectuare a lucrărilor	18 ore

A6. Efectuarea lucrărilor de asamblare mecanică a echipamentelor electrice și electronice de automatizare S1. Efectuarea lucrărilor de lăcătușărie a echipamentelor de automatizare (asamblarea pieselor, tratamentul pieselor, găurire, filetare, asamblarea modulelor) S2. Efectuarea lucrărilor de montaj radioelectronic S3. Testarea componentelor pasive cu multimetrul digital S4. Asamblarea, repararea sau reglarea aparatelor de măsură și control din sistemele de automatizare	Rezumat scris pentru raport. Lucrări de asamblare a echipamentelor electrice și electronice de automatizare	Prezentarea dovezilor lucrărilor efectuate	30 ore
150 ore			

VI. Sugestii metodologice

Practica tehnologică are drept obiectiv principal dezvoltarea aptitudinilor de muncă ale elevilor și pregătirea acestora pentru o integrare ușoară și rapidă în piața muncii.

Pentru desfășurarea eficientă a stagiului de practică tehnologică, responsabilii de la unitatea economică vor asigura următoarele:

- condiții corespunzătoare pentru desfășurarea stagiului de practică în corespundere cu prezentul curriculum;
- accesul elevilor la fondul de literatură de specialitate, documentații și alte materiale relevante de care dispune unitatea economică;
- accesul elevilor la utilajul și echipamentele corespunzătoare, în conformitate cu prezentul curriculum;
- instruirea elevilor cu privire la normele de securitate și sănătate în muncă și măsurile de prevenire a riscurilor profesionale;
- instruirea elevilor cu privire la aspectele de organizare a activității economice a întreprinderii.

Elevul va efectua activitățile și sarcinile de lucru conform programului stagiului de practică.

Pentru atingerea rezultatelor învățării specificate în prezentul curriculum și pentru dezvoltarea competențelor profesionale, pot fi organizate următoarele activități de învățare:

- observarea directă;

- exerciții de documentare;
- analiza surselor informative;
- executarea sarcinilor de producere;
- vizite de documentare la alți agenți economici;
- navigare pe Internet în scopul documentării.

Pe durata desfășurării stagiului de practică tehnologică, elevul stagiar completează *agenda stagiului de practică*, elaborează și colectează materiale relevante pentru *raportul de practică*.

VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică

Evaluarea rezultatelor învățării la practica tehnologică se face conform *Regulamentului de organizare și desfășurare a stagiilor de practică*, ținând cont de specificul specialității. Promovarea *practicii tehnologice* constituie una dintre condițiile de admitere a elevului la probele de absolvire (examenul de calificare).

În conformitate cu prevederile cadrului normativ, evaluarea elevilor se face atât în perioada de efectuare a stagiului de practică, cât și la finalizarea acestei activități. Stagiul de practică se încheie cu susținerea unui raport de practică.

Evaluarea formativă pe parcursul stagiului de practică

În timpul stagiului de practică, conducătorii de practică din cadrul unității economice vor evalua permanent nivelul competențelor profesionale dobândite de elev, comportamentul și modalitatea de integrare a acestuia în activitatea companiei (disciplină, punctualitate, responsabilitate în rezolvarea sarcinilor, respectarea regulamentului intern al unității economice etc.). Periodic, pe parcursul stagiului de practică, elevul prezintă conducătorului de practică din cadrul instituției de învățământ *agenda stagiului de practică*, completată în corespundere cu cerințele specificate.

Produse elaborate la stagiul de practică sunt:

- scheme electrice elaborate;
- documentație perfectată.

Criteriile de evaluare a produselor sunt:

- modul de amplasare a elementelor schemei;
- corectitudinea legăturii dintre elementele schemei;
- corectitudinea datelor în baza cărora a fost elaborată schema electrică;
- schema electrică funcțională.

Evaluarea sumativă la finalul stagiului de practică

La sfârșitul stagiului de practică, conducătorul de practică din cadrul unității economice apreciază cu calificativ/notă nivelul de dobândire a competențelor profesionale și eliberează *referința conducătorului din cadrul unității economice*. Rezultatul acestei evaluări stă la baza notării elevului pentru stagiul de practică.

După încheierea stagiului de practică, elevul prezintă conducătorului de practică din cadrul instituției de învățământ *agenda stagiului de practică*, completată integral. La rândul său, conducătorul de practică din cadrul instituției de învățământ evaluează atingerea finalităților de

învățare la practica tehnologică și, la fel, eliberează *referința conducătorului din cadrul instituției de învățământ*.

Practica tehnologică se încheie cu întocmirea de către fiecare elev a raportului de practică și susținerea acestuia în fața comisiei de evaluare de la catedra de specialitate. Prezentarea și susținerea raportului de practică constituie unul din elementele importante în procesul de evaluare a competențelor profesionale dobândite de elev.

Raportul de practică va include:

- o descriere generală a activității practice;
- utilitatea practicii;
- o prezentare succintă a rezultatelor atinse pe parcursul stagiului de practică.
- competențele profesionale formate.

Criteriile de evaluare a raportului de practică sunt: originalitatea, rigoarea argumentației, relevanța și corectitudinea informației, calitatea exprimării, corectitudinea și modul de prezentare.

Susținerea raportului poate fi făcută în formă de prezentare PowerPoint, care trebuie să fie concisă și să fie însoțită de reprezentări vizuale și explicații orale.

Nota obținută de către elev pentru stagiul de practică tehnologică reprezintă media aritmetică a următoarelor:

1. nota acordată de conducătorul de practică de la întreprindere în urma evaluării activității elevului în perioada stagiului de practică,
2. nota acordată de conducătorul de practică din cadrul instituției (specialist în domeniu) în rezultatul evaluării raportului de practică și a activității elevului la stagiul de practică;
3. nota acordată de comisia de evaluare la susținerea raportului de practică de către elev.

Modalitatea de evaluare a stagiului de practică și de susținere a raportului este prevăzută în Regulamentul stagiului de practică.

VIII. Cerințe față de locurile de practică

Practica tehnologică se va desfășura la întreprinderi de producție înzestrate cu utilaje și echipamente moderne, linii automatizate, echipamente de execuție automate comandate de controlere. Practica tehnologică poate fi efectuată în cadrul următoarelor unități economice:

- unități economice din industria alimentară;
- unități economice din industria de panificație și patiserie;
- unități economice din industria ușoară;
- unități economice din industria cartonului;
- unități economice din industria sticlei;
- unități economice din sistemele electronice de pază etc.

Nr. crt.	Locul de muncă/postul	Cerințe față de locul de muncă/postul propus practicantului
1	S.A. „Bucuria”	Înzestrat cu instrucțiuni, scheme de structură și de principiu ale utilajului electric și electronic de automatizare. Set de instrumente, aparate de măsură și control, vestimentație necesară.
2	S.R.L. „Cristal”	Înzestrat cu instrucțiuni, scheme de structură și de principiu ale utilajului electric și electronic de automatizare. Set de instrumente, aparate de măsură și control, vestimentație necesară.
3	S.A. „Introsco”	Înzestrat cu instrucțiuni, scheme de structură și de principiu ale utilajului electric și electronic de automatizare. Set de instrumente, aparate de măsură și control, vestimentație necesară.
4	Î.S. „Servicii Pază” MAI	Înzestrat cu instrucțiuni, scheme de structură și de principiu ale echipamentului pentru sistemele electronice de pază. Set de instrumente pentru instalarea, controlul și mentenanța echipamentelor de pază, aparate de măsură și control, vestimentație necesară.
5	S.C. „Starlab” S.R.L.	Înzestrat cu instrucțiuni, scheme de structură și de principiu ale echipamentului pentru sistemele electronice de comunicații. Set de instrumente pentru instalarea, controlul și mentenanța echipamentelor de comunicații, aparate de măsură și control, vestimentație necesară.
6	S.C. „StarNet” S.R.L.	Înzestrat cu instrucțiuni, scheme de structură și de principiu ale echipamentului pentru sistemele electronice de comunicații. Set de instrumente pentru instalarea, controlul și mentenanța echipamentelor de comunicații, aparate de măsură și control, vestimentație necesară.
7	S.A. „Franzeleuța”	Înzestrat cu instrucțiuni, scheme de structură și de principiu ale echipamentului pentru sistemele electronice de comunicații. Set de instrumente pentru instalarea, controlul și mentenanța echipamentelor de comunicații, aparate de măsură și control, vestimentație necesară.
8	Asociația RENAM	Înzestrat cu instrucțiuni, scheme de structură și de principiu ale echipamentului pentru sistemele electronice de comunicații. Set de instrumente pentru instalarea, controlul și mentenanța echipamentelor de comunicații, aparate de măsură și control, vestimentație necesară.

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată, accesată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Tudor Ciuru, <i>Echipamente moderne de automatizare și utilaje tehnologice industriale</i> , Chișinău, 2009.	Catedră	3
2.	С. С. Бабаянц, Е. А. Семенов, <i>Основы конструирования и технологии производства электронных и электрических средств автоматизации</i> , Москва, 1977.	Biblioteca CEEE	20
3	В. А. Соколов, В. Ф. Яценко и др., <i>Основы автоматизации технологических процессов пищевых производств</i> , М., 1983.	Internet	
4	P. Todos, C. Golovanov, <i>Senzori și traductoare</i> , Chișinău: Editura Tehnică, 1998.	Catedră	3
5	N. Todoroiu, O. Proștean, D. Curiac, I. Filip, <i>Teoria sistemelor de reglare automată neliniare, discrete și optimale</i> , Timișoara: Mirton, 1993.	Catedră	3
6	Gabriel Ionescu, <i>Traductoare pentru automatizări</i> . Vol. 1. București: Editura Tehnică, 1985.	Catedră	3
7	M. Terșico, D. Popescu, B. Gora, I. Russ, <i>Automatizări industriale continue</i> , București, 1991.	Catedră	3
8	N. Todoroiu, O. Proștean, D.-I. Curiac, <i>Automatizări complexe</i> , Timișoara: Mirton, 1993.	Catedră	3
9	I. Dumitrache, S. Dumitru, I. Mihu et al., <i>Automatizări electronice</i> , București: EDP, 1993.	Catedră	3
10	M. Voicu, <i>Introducere în automatică</i> , Iași: Polirom, 2002.	Biblioteca	3