



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

2022

Curriculumul stagiului de practică

P.02.O.039 Practica de montare

Specialitatea: 71440 – Electronică

Calificarea: Tehnician electronică

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 83, din data de 14.02.2022, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială



**Autori:**

**Vreme Valeriu**, maestru instructor, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică.

**Cojocaru Elena**, profesor discipline de specialitate, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică.

**Aprobat de:**

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Energetică și Electronică

Director adjunct pentru instruire

 Zvezdenko Gheorghii

23.09. 2022

**Recenzenți:**

1. Institutul de Energetica al AȘM, adresa: str. Academiei 5, mun. Chișinău, director doctor în tehnica **TIRȘU Mihai**.
2. IM STEINEL IMMOBILEN UND MANAGEMENT SRL, adresa: sectorul Ciocana, str. M.Sadoveanu 42/3, mun. Chișinău, administrator **CUNUP Ruslan**.

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

## Cuprins:

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Preliminarii.....                                                                  | 4  |
| II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională ..... | 4  |
| III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică .....                  | 4  |
| IV. Administrarea stagiului de practică.....                                          | 4  |
| V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică .....                 | 5  |
| VI. Sugestii metodologice .....                                                       | 7  |
| VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică.....                                | 8  |
| VIII. Cerințe față de locurile de practică .....                                      | 9  |
| IX. Resursele didactice recomandate elevilor.....                                     | 10 |

## I. Preliminarii

Curriculum la **Practica de montare** este elaborată în baza planului de învățământ, aprobat de Ministerul Educației al Republicii Moldova la 26 iulie 2022, nr. înregistrare SC-39/22.

Curriculum este bazat pe credite transferabile și reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile învățării și performanțele ce trebuie atinse la disciplină, performanțe exprimate în competențe, conținuturi și activități de învățare.

F.01.O.008 – Materiale, componente și circuite pasive.

## II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

Dezvoltarea tehnologiilor create de om este strâns legată de cea a practicii de montare. Orice activitate care folosește mijloace tehnice de montare și care are impuși niște parametri tehnici de montare presupune cel puțin o operație de montare a componentelor electronice. Montarea a devenit o etapă de atestare a calității unui produs, din faza de concepție până la controlul final al produsului.

Montarea - este domeniul de cunoștințe referitoare la montare, cuprinzând toate aspectele, atât teoretice, cât și practice. Stagiul de practică are un rol indispensabil în formarea competențelor profesionale, impactul pe care îl va avea însușirea modulului este foarte mare în crearea condițiilor de studiere a viitoarelor module prevăzute de planul de învățământ și în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes.

## III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică

CS1. Dezvoltarea capacității de comunicare utilizând limbajul specific tehnicii de lipire contemporane.

CS2. Recunoașterea și definirea termenilor, conceptelor și principiilor specifice procesului de lipit.

CS3. Explorarea și experimentarea proceselor tehnologice de realizare a cablajelor imprimate.

CS4. Integrarea cunoștințelor și metodelor de lucru cu ciocanul de lipit.

CS5. Realizarea cablajelor imprimate.

## IV. Administrarea stagiului de practică

| Codul stagiului de practică | Denumirea stagiului de practică | Semestrul | Numărul de săptămâni | Numărul de | Perioada            | Modalitate a de evaluare           | Numărul de credite |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------|----------------------|------------|---------------------|------------------------------------|--------------------|
| P.02.O.039                  | Practica de montare             | II        | 2                    | 60         | februarie - aprilie | 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 |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>1. Etapa pregătitoare</b>                             |                                                                          |                                                                          |                     |
| AS1. Pregătirea locului de lucru.                        | Locul de muncă pregătit.                                                 | Prezentarea de către elev a locului de muncă pregătit.                   | 2 ore               |
| AS2. Modelarea conductoarelor.                           | Pregătirea setului de conductori.                                        | Demonstrarea setului de conductor pregătiți.                             | 2 ore               |
| AS3. Modelarea punții de contact.                        | Executarea punții de contact și montarea pe placheta imprimată.          | Demonstrarea punții de contact montate pe plachetă.                      | 2 ore               |
| <b>2. Montarea componentelor pasive</b>                  |                                                                          |                                                                          |                     |
| AS4. Montarea rezistoarelor.                             | Montarea rezistoarelor pe placheta imprimată.                            | Demonstrarea plachetei cu rezistoarele montate.                          | 2 ore               |
| AS5. Montarea condensatoarelor.                          | Montarea condensatoarelor pe placheta imprimată.                         | Demonstrarea plachetei cu condensatoare montate.                         | 2 ore               |
| AS6. Montarea bobinelor.                                 | Montarea bobinelor pe placheta imprimată.                                | Demonstrarea plachetei cu bobine montate.                                | 2 ore               |
| AS7. Montarea transformatoarelor.                        | Montarea transformatoarelor pe placheta imprimată.                       | Demonstrarea plachetei cu transformatoare montate.                       | 2 ore               |
| AS8. Montarea conectorilor.                              | Montarea conectorilor pe placheta imprimată.                             | Demonstrarea plachetei cu conectori montați.                             | 2 ore               |
| <b>3. Montarea componentelor active</b>                  |                                                                          |                                                                          |                     |
| AS9. Montarea diodelor.                                  | Montarea diodelor pe placheta imprimată.                                 | Demonstrarea plachetei cu diode montate.                                 | 2 ore               |
| AS10. Montarea tranzistoarelor.                          | Montarea tranzistoarelor pe placheta imprimată.                          | Demonstrarea plachetei cu tranzistoare montate.                          | 2 ore               |
| <b>4. Montarea circuitelor integrate</b>                 |                                                                          |                                                                          |                     |
| AS11. Montarea circuitelor integrate.                    | Montarea circuitelor integrate pe placheta imprimată.                    | Demonstrarea plachetei cu circuite integrate montate.                    | 2 ore               |
| AS12. Montarea circuitelor integrate de audio frecvență. | Montarea circuitelor integrate de audio frecvență pe placheta imprimată. | Demonstrarea plachetei cu circuite integrate de audio frecvență montate. | 2 ore               |
| AS13. Montarea microprocesoarelor.                       | Montarea microprocesoarelor pe placheta imprimată.                       | Demonstrarea plachetei cu microprocesoare montate.                       | 2 ore               |
| AS14. Montarea releelor.                                 | Montarea releelor pe placheta imprimată.                                 | Demonstrarea plachetei cu relele montate.                                | 2 ore               |

| Activități/Sarcini de lucru                                                          | Produse de elaborat                                                          | Modalități de evaluare                                                    | Durata de realizare |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| AS15. Montarea tiristoarelor.                                                        | Montarea tiristoarelor pe placheta imprimată.                                | Demonstrarea plachetei cu tiristoare montate.                             | 2 ore               |
| <b>5. Înlocuirea componentelor</b>                                                   |                                                                              |                                                                           |                     |
| AS16. Înlocuirea rezistoarelor și condensatoarelor.                                  | Înlocuirea rezistoarelor și condensatoarelor pe placheta imprimată.          | Demonstrarea de către elev a rezistoarelor și condensatoarelor înlocuite. | 2 ore               |
| AS17. Înlocuirea bobinelor și transformatoarelor.                                    | Înlocuirea bobinelor și transformatoarelor pe placheta imprimată.            | Demonstrarea de către elev a bobinelor și transformatoarelor înlocuite.   | 2 ore               |
| AS18. Înlocuirea diodelor și releelor.                                               | Înlocuirea diodelor și releelor pe placheta imprimată.                       | Demonstrarea de către elev a diodelor și releelor înlocuite.              | 2 ore               |
| AS19. Înlocuirea tranzistoarelor și tiristoarelor.                                   | Înlocuirea tranzistoarelor și tiristoarelor pe placheta imprimată.           | Demonstrarea de către elev a tranzistoarelor și tiristoarelor înlocuite.  | 2 ore               |
| AS20. Înlocuirea circuitelor integrate.                                              | Înlocuirea circuitelor integrate pe placheta imprimată.                      | Demonstrarea de către elev a circuitelor integrate înlocuite.             | 2 ore               |
| <b>6. Realizarea cablajului imprimat</b>                                             |                                                                              |                                                                           |                     |
| AS21. Crearea și amplasarea componentelor în Sprint Layout.                          | Crearea bibliotecilor și amplasarea componentelor în Sprint Layout.          | Demonstrarea bibliotecilor create și a amplasării componentelor.          | 2 ore               |
| AS22. Trasarea traseelor conductoare în Sprint Layout.                               | Trasarea traseelor conductoare în Sprint Layout.                             | Demonstrarea traseelor conductoare trasate în Sprint Layout.              | 2 ore               |
| AS23. Producerea cablajului imprimat prin metoda PNP.                                | Executarea cablajului imprimat prin metoda PNP.                              | Demonstrarea cablajului imprimat executat prin metoda PNP.                | 2 ore               |
| AS24. Corodarea cablajului imprimat.                                                 | Executarea corodării cablajului imprimat.                                    | Demonstrarea cablajului imprimat în urma corodării.                       | 2 ore               |
| AS25. Pregătirea găurilor pe placheta imprimată.                                     | Executarea găurilor pe placheta imprimată.                                   | Demonstrarea plachetei cu găuri executate.                                | 2 ore               |
| AS26. Pregătirea plachetei cu cablaj imprimat.                                       | Finisarea elaborării plachetei cu cablaj imprimat.                           | Demonstrarea plachetei cu cablaj imprimat executat.                       | 2 ore               |
| AS27. Montarea și lipirea componentelor pasive conform schemei electrice principale. | Executarea montării și lipirii a componentelor pasive pe placheta imprimată. | Demonstrarea de către elev a plachetei imprimate cu componente pasive.    | 2 ore               |

| Activități/Sarcini de lucru                                                          | Produse de elaborat                                                          | Modalități de evaluare                                                                        | Durata de realizare |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| AS28. Montarea și lipirea componentelor active conform schemei electrice principale. | Executarea montării și lipirii a componentelor active pe placheta imprimată. | Demonstrarea de către elev a plachetei imprimate cu componente active.                        | 2 ore               |
| AS29. Demonstrarea dispozitivului electronic.                                        | Conectarea dispozitivului electronic la o sursă de tensiune.                 | Aprecierea dispozitivului după modul de amplasare a elementelor, lipire și funcționabilitate. | 4 ore               |

## VI. Sugestii metodologice

Conținuturile disciplinei sunt proiectate pentru a fi parcurse în 30 ore pe săptămână. Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcție de dificultatea acesteia, de nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor, proprii grupului instruit.

Între competențe și conținuturi este o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite. Pentru atingerea competențelor dorite, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare, pe activitățile practice.

Pentru atingerea de către elevi a competențelor vizate de parcurgerea disciplinei, recomandăm ca în procesul de învățare / predare să se utilizeze cu precădere metode bazate pe acțiune, cum ar fi efectuarea de machete, planșe, citirea schemei grafice (observarea directă, observarea independentă), metode expozitive (explicația, descrierea, exemplificarea). Elaborarea și prezentarea unor referate interdisciplinare a căror documentare se obține prin navigarea pe Internet sau în jurnalele radio, implicarea elevilor în diverse exerciții de documentare, sunt alte câteva exemple de activități de învățare – predare care pot fi utilizate.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii ale educației:

- elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.
- elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- elevii au stiluri proprii de învățare; ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare.
- elevii învață cel mai bine atunci când li se acordă timp pentru a "ordona" informațiile noi și a le asocia cu "cunoștințele vechi".

Procesul de predare - învățare trebuie să aibă un caracter activ și centrat pe elev. În acest sens cadrul didactic trebuie să aibă în vedere:

a) Diferențierea sarcinilor și timpului alocat, prin:

- gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- prezentarea temelor în mai multe moduri (raport sau discuție sau grafic);

b) Diferențierea cunoștințelor elevilor, prin:

- abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic sau prin contact direct);
- formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc;
- utilizarea verificării de către un coleg;

c) Diferențierea răspunsului, prin:

- utilizarea autoevaluării și solicitarea elevilor de a-și impune obiective.

Procesul de învățare urmărește cu strictețe condițiile de aplicabilitate ale criteriilor de performanță pentru fiecare competență, așa cum sunt acestea precizate în Standardul Profesional.

Procesul de predare - învățare trebuie să aibă un caracter activ și centrat pe elev. În acest sens cadrul didactic trebuie să aibă în vedere diferențierea sarcinilor și timpului alocat. Se va avea în vedere utilizarea metodelor specifice de lucru în cazul elevilor cu cerințe educaționale speciale.

Pentru aplicarea metodei de învățare centrată pe elev, profesorul trebuie să cunoască stilurile de învățare ale elevilor (auditiv, vizual, practic) aplicând inițial chestionare sociometrice și să folosească teoria inteligențelor multiple.

Activitățile de învățare propuse vor permite să-și formeze deprinderile necesare atingerii competențelor. În cadrul procesului de învățare se pot realiza și alte activități de învățare necesare atingerii competențelor, în funcție de particularitățile fiecărui elev.

Activitățile de învățare se vor efectua atât în timpul orelor de curs, cât și în afara acestora, prin studiu individual sau ca teme pentru acasă.

## **VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică**

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.

Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp. Evaluarea va fi realizată pe baza unor

probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora.

Se vor evalua în egală măsură cunoștințele practice, cât și deprinderile teoretice.

Pentru evaluarea cunoștințelor elevilor în termeni cognitivi, afectivi și performativi se recomandă utilizarea următoarelor instrumente de evaluare:

- completitudine;
- corectitudine;
- productivitate;
- relevanță (comportament pe potrivă, adecvat);
- perseverență (asiduitate, insistență, stăruință, tenacitate);
- adaptabilitate;
- autonomie și responsabilitate;
- capacitatea de a acționa eficace în situații neprevăzute.

### VIII. Cerințe față de locurile de practică

Organizarea spațiului – Activitatea de instruire a viitorului tehnician se desfășoară în spații special destinate învățării meseriei:

Se recomandă desfășurarea lecțiilor în săli de clasă amenajate și echipate corespunzător (rechizite adecvate, seturi de, planșe, proiector, calculator, imprimantă).

Stabilirea tipurilor de aplicații va avea în vedere corelarea lor cu domeniul de specializare în care se pregătesc elevii, rezolvarea sarcinilor de lucru se va face fie prin aplicații individuale, fie prin activități în grup, favorizând lucrul în echipă și responsabilitatea pentru sarcina primită.

Instruirea practică - se va desfășura în laboratoare specializate.

Trăsătura esențială a laboratoarelor o constituie dotarea acestora cu aparate de lucru inteligente, a căror utilizare reprezintă o necesitate în concordanță procesului de învățare cu procesul de dezvoltare continuă a tehnicilor de montare și lipire.

| Nr.crt. | Denumirea resursei     | No<br>(buc.) |
|---------|------------------------|--------------|
| 1.      | Vestimentația necesară | 1/elev       |
| 2.      | Clește de tăiat        | 1/elev       |
| 3.      | Clește unghiular       | 1/elev       |
| 4.      | Clește plat            | 1/elev       |
| 5.      | Pencetă                | 1/elev       |
| 6.      | Riglă                  | 1/elev       |
| 7.      | Șubler                 | 1/5 elevi    |
| 8.      | Ciocan de lipit        | 1/elev       |
| 9.      | Conductor PVS          | 0,5m/elev    |

| Nr.crt. | Denumirea resursei                                      | №<br>(buc.) |
|---------|---------------------------------------------------------|-------------|
| 10.     | Rezistoare (fixe, variabile, semireglabile, smd)        | 5/elev      |
| 11.     | Condensatoare (fixe, variabile, smd)                    | 5/elev      |
| 12.     | Bobine                                                  | 2/elev      |
| 13.     | Transformatoare                                         | 1/elev      |
| 14.     | Diode (redresoare, luminiscentă, zener, smd, fotodiodă) | 2/elev      |
| 15.     | Tranzistoare                                            | 2/elev      |
| 16.     | Circuite integrate                                      | 3/elev      |
| 17.     | Microprocesoare                                         | 1/elev      |
| 18.     | Relee                                                   | 1/elev      |
| 19.     | Tiristoare                                              | 1/elev      |
| 20.     | Calculator                                              | 1/2 elevi   |
| 21.     | Imprimantă (laser)                                      | 1/25 elevi  |
| 22.     | Soluție de FeCl <sub>3</sub>                            | 1kg/5 elevi |
| 23.     | Burghiuri (0,8mm)                                       | 3/elev      |
| 24.     | Hârtie abrazivă(fină)                                   | 0,5m/elev   |
| 25.     | Sursă de alimentare variabilă                           | 1/5 elevi   |
| 26.     | Multimetre digitale                                     | 1/elev      |

#### IX. Resursele didactice recomandate elevilor

| Nr. crt. | Denumirea resursei                                                        | Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa                                                                                                                                                                                  | Numărul de exemplare disponibile |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.       | I. Fetița "Studiul materialelor electrotehnice"-2001                      | Biblioteca                                                                                                                                                                                                                                      | 2ex/elev                         |
| 2.       | N. Drăgulescu „ ABC componente pasive ” B. 1994                           | Biblioteca                                                                                                                                                                                                                                      | 2ex/elev                         |
| 3.       | Dumitru Codaus„Electronica ABC” București 2000                            | Biblioteca                                                                                                                                                                                                                                      | 2ex/elev                         |
| 4.       | V. Catunianu „Tehnologia electronică”B.1992                               | Biblioteca                                                                                                                                                                                                                                      | 2ex/elev                         |
| 5.       | Circuite Cu Tranzistoare In Industrie I, II - Ion Felea                   | <a href="https://www.okazii.ro/circuite-cu-tranzistoare-in-industrie-i-ii-ion-felea-tiraj-4670-exemplare-a179437151">https://www.okazii.ro/circuite-cu-tranzistoare-in-industrie-i-ii-ion-felea-tiraj-4670-exemplare-a179437151</a>             |                                  |
| 6.       | Tuburi electronice și tranzistoare - Al. Popovici, M.Savescu și C. Serbu- | <a href="https://www.okazii.ro/al-popovici-m-savescu-si-c-serbu-catalog-noi-tuburi-electronice-si-tranzistoare-a157724140">https://www.okazii.ro/al-popovici-m-savescu-si-c-serbu-catalog-noi-tuburi-electronice-si-tranzistoare-a157724140</a> |                                  |

| Nr. crt. | Denumirea resursei    | Locul în care poate fi consultata/ accesata/ procurata resursa                                                                                        | Numărul de exemplare disponibile |
|----------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 7.       | Rezistoare            | <a href="http://www.cetti.ro/v2/curs_ccp/p2_1.pdf">www.cetti.ro/v2/curs_ccp/p2_1.pdf</a>                                                              |                                  |
| 8.       | Diode si tranzistoare | <a href="https://www.okazii.ro/carte5-diode-si-tranzistoare-rabeja-a40730474">https://www.okazii.ro/carte5-diode-si-tranzistoare-rabeja-a40730474</a> |                                  |