



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprobat
directorul Centrului de Excelență
în Energetică și Electronică



Mariana Barladean
"20" martie 2023

Curriculumul stagiului de practică

**P.05.O.054 Practica de măsurări electrice și
electronice**

**Specialitatea: 71570 Metrologie și certificarea
conformității**

Calificarea: 311121 Tehnician metrolog

Chișinău 2023

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:

Tofănică Veaceslav, cadru didactic, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Crețu Ștefan, cadru didactic, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprobat de:

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

Director adjunct pentru instruire

_____ Virgil BANTAȘ

" 20 " martie 2023

Recenzenți:

1. Anatolii BESCUPCHII, director, Centrul de Metrologie Aplicată și Certificare
2. Ștefan Pinzari, Vice-director MetronLab S.R.L.

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 stagiului de practică.....	6
VI.Sugestii metodologice.....	12
VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică.....	13
VIII. Cerințe față de locurile de practică.....	14
IX. Resursele didactice recomandateelevilor.....	16

I. Preliminarii

Curriculumul stagiului de practică **Practica de măsurări electrice și electronice** este parte componentă a programului de formare profesională la componenta de specialitate în conformitate cu Planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației și Cercetării, număr de înregistrare SC-44/22 din 26.07. 2022, la **specialitatea 71570 – Metrologie și certificarea conformității, calificarea 311121 - Tehnician metrolog**, termen de studii 4 ani.

Curriculumul stagiului de practică **Practica de măsurări electrice și electronice**, specialitatea; **71570 – Metrologie și certificarea conformității**, se încadrează în aria stagiilor de practică și se efectuează în semestrul VI, în volum de 60 ore (2 credite).

Practica de măsurări electrice și electronice este o parte integrantă obligatorie a procesului educațional și se realizează în scopul formării / dezvoltării competențelor profesionale ale elevilor, specifice calificării profesionale. Practica se desfășoară în laboratoarele instituției de învățământ. Conform planului de învățământ practicii respective îi sunt preconizate 60 ore toate având caracter practic care se desfășoară în semestrul VI.

Curriculumul stagiului de practică **Practica de măsurări electrice și electronice**, este bazat pe credite transferabile și reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile învățării și performanțele ce trebuie atinse la stagiul de practică, performanțe exprimate în competențe, conținuturi și activități de învățare, prevede asigurarea cunoștințelor și deprinderilor la efectuarea măsurărilor electrice și electronice cu echipament atât real cât și virtual.

Practica de măsurări electrice și electronice este constituită din două părți componente, partea I care se efectuează cu aparate discrete de măsurări electrice și electronice și partea II – cu aparate virtuale simulate pe calculator în programul *Lab VIEW*.

Studiul acestei practici urmărește următoarelor obiective generale:

- Consolidarea și sistematizarea cunoștințelor obținute în procesul studiului teoretic;
- Formarea aptitudinilor și deprinderilor specialistului conform calificărilor la etapa practicii de măsurări electrice și electronice;
- Instruirea măiestriei profesionale în domeniul efectuării măsurărilor electrice și electronice;
- Aplicarea tehnicilor și metodelor raționale de lucru;
- Posedarea tehnicii și tehnologiilor moderne;
- Utilizarea cunoștințelor teoretice pentru rezolvarea problemelor practice;
- Dezvoltarea atitudinilor creative de muncă.

Pe parcursul expunerii practicii este necesar, în permanent să fie atenționați elevii asupra regulilor tehnicii securității, protecției muncii, sanitariei industriale, și securității antiincendiară.

Parcursul stagiului de practică se bazează pe cunoștințele elevilor acumulate în cadrul unităților de curs:

1. Materiale și componente pasive;
2. Desen tehnic;
3. Electrotehnica;
4. Măsurări electrice și electronice;
5. Dispozitive electronice;
6. Practica de inițiere în specialitate (montaj radioelectronic);
7. Practica la calculator I.

II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

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

Dezvoltarea tehnologiilor create de om este strâns legată de cea a mijloacelor de măsurat. Orice activitate care folosește mijloace tehnice care are impuși niște parametri tehnici de precizie presupune cel puțin o operație de măsurare. Montarea a devenit o componentă indispensabilă în toate etapele de atestare a calității unui produs, din faza de concepție până la controlul final al produsului.

Stagiul de practică la măsurările electrice și electronice - este domeniul de cunoștințe referitoare la măsurări, cuprinzând toate aspectele, atât teoretice, cât și practice.

Parcursul practicii de instruire I (măsurări electrice și electronice), în cauză, are un rol indispensabil în formarea competențelor profesionale, impactul pe care îl va avea însușirea stagiului de practică este preponderent în crearea condițiilor de studiere a viitoarelor module prevăzute de planul de învățământ precum și în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes.

III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică

Competențe profesionale specifice stagiului de practică sunt expuse în forma de listă. Aceste competențe derivă în mod direct din atribuțiile și sarcinile descrise în calificarea ce va fi acordată viitorului absolvent al programului de instruire profesională postsecundară și postsecundară nonterțiară.

CS1 – Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă;

CS2 – Determinarea caracteristicilor metrologice ale aparatelor de măsurat;

CS3 – Realizarea corectă a montajelor conform schemelor de principiu;

CS4 – Calcularea erorilor, determinarea claselor de precizie și caracteristicilor metrologice ale aparatelor electrice și electronice de măsurat;

CS5 – Interpretarea corectă a rezultatelor măsurărilor.

IV. Administrarea stagiului de practică

Semestrul	Numărul de săptămâni	Numărul de ore	Perioada	Numărul de credite
VI	2	60	Conform graficului procesului educațional	2

V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Durata de realizare
Partea I Măsurări electrice și electronice cu aparate discrete			
<p>A1. Instrucțiunile introductive. Etalonarea aparatelor de măsură a curentului și tensiunii.</p> <p>S1. Problemele și conținutul prescurtat al practicii la de măsurări electrice și electronice.</p> <p>S2. Utilizarea indicațiilor metodice și a instrucțiunilor pentru lucrul cu aparatul de măsură și control discret și virtual.</p> <p>S3. Instrucțiunile asupra întrebărilor generale ale ocrotirii muncii și tehnicii securității.</p> <p>S4. Familiarizarea cu construcția aparatelor de măsură din sistemul electromagnetic.</p> <p>S5. Determinarea parametrilor metrologici de bază.</p>	<p>Fișe de observație. Portofoliu.</p>	<p>Completarea fișelor și raportului de practică.</p>	<p>6 ore</p>
<p>A2. Extinderea domeniului de măsurare a aparatelor de măsură în curent și tensiune.</p> <p>S1. Determinarea rezistenței șunturilor.</p> <p>S2. Determinarea rezistențelor adiționale.</p> <p>S3. Efectuarea măsurărilor cu aparate cu domenii extinse în curent și tensiune.</p> <p>S4. Determinarea erorilor, valorilor de corecție și clasa de precizie a aparatelor fără și cu elemente de extindere a limitelor.</p>	<p>Fișe de observație cu rezultatele experimentelor și calculelor. Portofoliu.</p>	<p>Prezentarea fișelor și materialelor din portofoliu.</p>	<p>6 ore</p>

<p>A3. Măsurarea puterii, intensității și tensiunii în circuitele de curent alternativ cu ajutorul instalației K505.</p> <p>S1. Studierea instalației pentru măsurări combinate K505.</p> <p>S2. Efectuarea măsurărilor curenților cu ajutorul instalației K505 .</p> <p>S3. Efectuarea măsurărilor tensiunilor cu ajutorul instalației K505 .</p> <p>S4. . Efectuarea măsurărilor puterilor cu ajutorul instalației K505 .</p>	<p>Scheme de conexiune.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Portofoliu.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din portofoliu.</p>	<p>3 ore</p>
<p>A4. Studierea și efectuarea măsurărilor cu voltmetre electronice analogice și digitale.</p> <p>S1. Studierea voltmetrelor electronice analogice de diferite tipuri.</p> <p>S2. Analiza schemelor de structură și de principiu a voltmetrelor electronice analogice de bază.</p> <p>S3. Măsurarea valorilor de amplitudine și efectivă a tensiunilor sinusoidale cu voltmetre electronice de diferite tipuri</p> <p>S4. Măsurarea tensiunii impulsurilor dreptunghiulare.</p> <p>S5. Studierea schemelor de structură, de principiu și funcționarea diferitor tipuri de voltmetre electronice digitale.</p> <p>S6. Efectuarea măsurărilor cu voltmetre electronice digitale.</p>	<p>Scheme de conexiune.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Portofoliu.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din portofoliu.</p>	<p>6 ore</p>

<p>A5. Studiarea și efectuarea măsurărilor cu ajutorul multimetrului digital $\Phi 4800$.</p> <p>S1. Studiarea schemei de structură și de principiu a multimetrului digital $\Phi 4800$.</p> <p>S2. Studiarea parametrilor de bază ai multimetrului digital $\Phi 4800$.</p> <p>S3. Efectuarea măsurărilor parametrilor semnalelor electrice cu multimetrului digital $\Phi 4800$.</p> <p>S4. Efectuarea măsurărilor parametrilor componentelor de circuit cu multimetrului digital $\Phi 4800$.</p>	<p>Scheme de conexiune.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Portofoliu.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din portofoliu.</p>	<p>6 ore</p>
<p>A6. Măsurarea parametrilor RLC prin metoda de punte și rezonanță.</p> <p>S1. Studiarea schemelor de structură și de principiu a punților de curent continuu, alternativ și universale.</p> <p>S2. Măsurarea parametrilor R,L,C la frecvențe joase.</p> <p>S3. Determinarea erorilor parametrilor mășurați și aprecierea calității piesei testate.</p>	<p>Scheme de conexiune.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Portofoliu.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din portofoliu.</p>	<p>3 ore</p>
<p>Partea II Măsurări electrice și electronice cu aparate virtuale</p>			
<p>A7. Măsurări singulare directe și indirecte cu măsurători virtuali.</p> <p>S1. Alegerea tipului și gamei de măsurare a voltmetrului pentru măsurări singulare directe de la sursa de curent continuu.</p> <p>S2. Pregătirea voltmetrului digital pentru efectuarea măsurărilor indirecte folosind divizorul de tensiune și elementul galvanic.</p> <p>S3. Pregătirea milivoltmetrului electronic analogic pentru măsurarea tensiunii de la sursa de curent alternativ.</p> <p>S4. Efectuarea măsurărilor directe și indirecte, determinarea erorilor absolute și relative.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Raport pentru practică.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din raport.</p>	<p>3 ore</p>

<p>A8. Prelucrarea și redarea rezultatelor măsurărilor singulare în prezența erorilor sistematice a măsurătorilor virtuali.</p> <p>S1. Pregătirea și efectuarea măsurării tensiunii electrice de la ieșirea sursei cu rezistență internă reglabilă cu voltmetrul magnetoelectric.</p> <p>S2. Pregătirea și efectuarea măsurării tensiunii electrice de la ieșirea sursei cu rezistență internă reglabilă cu voltmetrul digital.</p> <p>S3. Studiarea acțiunii raportului dintre rezistența interioară a sursei și rezistența de intrare a voltmetrului.</p> <p>S4. Determinarea erorilor; absolută și relativă instrumentală, absolută și relativă metodică precum și corecția.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Raport pentru practică.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din raport.</p>	<p>3 ore</p>
<p>A9. Determinarea erorilor voltmetrului digital virtual prin metoda măsurărilor directe.</p> <p>S1. Pregătirea de lucru a dispozitivului pentru verificarea voltmetrelor (ППВ).</p> <p>S2. Determinarea erorilor multimetrului digital (regim voltmetru) în regim manual.</p> <p>S3. Studiarea dispozitivului digital pentru comanda și prelucrarea informației de măsură (ЦУУОИИ).</p> <p>S4. Determinarea erorilor multimetrului digital (regim voltmetru) în regim automat.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Raport pentru practică.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din raport.</p>	<p>3 ore</p>
<p>A10. Determinarea erorilor voltmetrului electronic analogic virtual prin metoda de comparare.</p> <p>S1. Studiarea voltmetrelor etalon și de etalonat.</p> <p>S2. Măsurarea tensiunii electrice alternative cu voltmetrele etalon și de etalonat.</p> <p>S3. Determinarea erorilor absolută și relativă la diferite frecvențe.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Prezentare.</p>	<p>Demonstrarea prezentărilor.</p> <p>Prezentarea raportului.</p>	<p>3 ore</p>

<p>A11. Măsurarea intensității curentului continuu cu măsurători virtuali.</p> <p>S1. Studiarea măsurătorilor utilizați în lucrare; Voltampermetrul magnetoelectric, multimetru digital și magazia de rezistențe.</p> <p>S2. Efectuarea măsurărilor directe și indirecte a intensității curentului continuu.</p> <p>S3. Determinarea pragului de sensibilitate a ampermetrului analogic.</p> <p>S3. Determinarea erorilor de măsurare.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Raport pentru practică.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din raport.</p>	<p>3 ore</p>
<p>A12. Măsurarea puterii în circuitele de curent continuu cu măsurători virtuali.</p> <p>S1. Studiarea aparatelor de măsură folosite în lucrare.</p> <p>S2. Efectuarea măsurării puterii prin metoda indirectă în circuitele de curent continuu cu rezistențe mari.</p> <p>S3. Efectuarea măsurării puterii prin metoda indirectă în circuitele de curent continuu cu rezistențe mici.</p> <p>S4. Determinarea erorilor de măsurare.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Prezentare.</p>	<p>Demonstrarea prezentărilor.</p> <p>Prezentarea raportului.</p>	<p>3 ore</p>
<p>A13. Măsurarea tensiunii în curent alternativ cu măsurători virtuali .</p> <p>S1. Studiarea aparatelor de măsură folosite în lucrare.</p> <p>S2. Efectuarea măsurărilor cu voltmetrele; electromagnetic, electrodinamic, electronic la diferite frecvențe.</p> <p>S3. Efectuarea măsurărilor diferitor valori ale tensiunii alternative de diverse forme.</p> <p>S4. Analiza rezultatelor obținute.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Prezentare.</p>	<p>Demonstrarea prezentărilor.</p> <p>Prezentarea raportului.</p>	<p>3 ore</p>

<p>A14. Măsurarea parametrilor tensiunii armonice cu ajutorul osciloscopului virtual.</p> <p>S1. Studiarea aparatelor de măsură folosite în lucrare.</p> <p>S2. Măsurarea perioadei și frecvenței cu ajutorul osciloscopului virtual la diferite frecvențe.</p> <p>S3. Măsurarea defazajului prin metoda baliajului.</p> <p>S4. Măsurarea defazajului prin metoda figurilor Lisajou.</p> <p>S5. Determinarea erorilor de măsurări.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Raport pentru practică.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din raport.</p>	<p>3 ore</p>
<p>A15. Măsurarea frecvenței și perioadei semnalelor electrice cu osciloscopul virtual.</p> <p>S1. Studiarea aparatelor de măsurat în lucrarea dată.</p> <p>S2. Măsurarea frecvenței semnalului armonic cu frecvențmetrul cu rezonanță.</p> <p>S3. Măsurarea frecvenței semnalului armonic cu frecvențmetrul digital.</p> <p>S4. Măsurarea perioadei semnalului armonic cu frecvențmetrul digital.</p> <p>S5. Determinarea erorilor de măsurare.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Raport pentru practică.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din raport.</p>	<p>3 ore</p>
<p>A16. Metode directe de măsurare a rezistenței electrice active cu măsurători virtuali.</p> <p>S1. Studiarea aparatelor de măsurat folosite în lucrarea dată.</p> <p>S2. Măsurarea rezistenței electrice active prin metoda aprecierii nemijlocite.</p> <p>S3. Măsurarea rezistenței electrice active prin metoda de comparare.</p> <p>S4. Determinarea erorilor de măsurare.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Raport pentru practică.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din raport.</p>	<p>3 ore</p>
<p style="text-align: center;">Total</p>			<p>60 ore</p>

VI. Sugestii metodologice

Conținutul acestui stagiu de practică se parcurge prin pregătire practică în 60 de ore, pe parcursul a două săptămâni a anului III de studii semestrul șase.

Orele se recomandă a se desfășura în laboratoarele din unitatea de învățământ, dotate conform recomandărilor precizate în Standardul Educațional.

Competențele acestui stagiu de practică vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete, potrivite competențelor din modul;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea stagiului de practică, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD - uri);
- Vizite de documentare la agenții economici;
- Discuții.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcție de:

- dificultatea temelor;
- nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit;
- complexitatea și varietatea materialului didactic utilizat;
- ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

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 mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “cunoștințele vechi”.

Pentru dobândirea de către elevi a deprinderilor prevăzute, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare.

- 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;*
 - *abordarea temelor din perspectiva tuturor stilurilor de învățare;*
 - *formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc.*

VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică

Evaluarea desemnează un șir de activități didactice prin care se obțin informații cu privire la nivelul de pregătire al elevilor și calitatea instruirii practice. Evaluarea este la fel de importantă ca și predarea – învățarea.

Evaluarea trebuie să fie un proces continuu și sumativ. Există trei tipuri de evaluare: inițială, formativă și sumativă

Evaluarea inițială are rolul de a verifica dacă elevul deține cunoștințele și abilitățile necesare pentru a putea parcurge cu succes programul de formare.

Evaluarea formativă asigură profesorului/ formatorului feed back-ul procesului de predare și învățare. Prin această evaluare profesorul cunoaște nivelul de dobândire a noilor cunoștințe și abilități de către elev și dacă acesta este pregătit pentru a învăța noi subiecte.

Evaluarea finală a stagiului de practică sau evaluarea sumativă verifică dacă au fost dobândite toate deprinderile pe parcursul stagiului de practică. Evaluarea va cuprinde și activități practice în care se va urmări dacă elevul este capabil să lucreze în echipă, să rezolve o problemă, să facă o prezentare să scrie un raport etc. Funcție de specificul stagiului, această evaluare poate fi făcută printr-un portofoliu sau miniproiect/proiect.

Evaluarea finală a modului va încorpora de asemenea și evaluarea competenței cheie care se dezvoltă în cadrul practicii împreună cu competențele tehnice specifice acestuia. Aceste competențe vor ajuta elevul pentru învățarea pe tot parcursul vieții.

Autoevaluarea și evaluarea în perechi

Profesorul va explica întotdeauna ce se așteaptă de la evaluarea sumativă și va discuta și agreea cu elevii criteriile de evaluare pentru o încheiere cu succes a stagiului de practică.

Profesorul îi va încuraja pe elevi să se autoevalueze sau să se evalueze unul pe celălalt.

Instrumente de evaluare recomandate

- observarea sistematică, pe baza unei fișe de observare;

- fișe de lucru (în clasă, acasă);
- teste cu itemi obiectivi și semiobiectivi;
- lucrări practice;
- miniproiectul prin care se evaluează metodele de lucru folosite de elev, utilizarea eficientă a bibliografiei, materialelor și echipamentelor din dotare, modul de organizare a ideilor și resurselor materiale, acuratețea tehnică a execuției;
- studiul de caz;
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor elevilor pe o anumită durată de timp.

VIII. Cerințe față de locurile de practică

Stagiul de practică se va desfășura în incinta Centrului de Excelență în cabinete dotate cu următoarele mijloace tehnice:

Nr. crt.	Cerințe față de locul de instruire practică	Nr. (bucăți)
1	Cordoane electrice de legătură	10 / 1 elev
2	Reostat ППВ – 25Е	1 / 2 elevi
3	Potențiometru ППВ – 25Е	1 / 2 elevi
4	Set de sarcini (becuri cu incandescență)	1 / 2 elevi
5	Set de rezistoare fixe ()	1 / 2 elevi
6	Set de condensatoare fixe	1 / 2 elevi
7	Magazie de rezistențe P33	1 / 2 elevi
8	Magazie de capacități P513	1 / 2 elevi
9	Bobină de inductanță Etalon P547	1 / 2 elevi
10	Sursă de alimentare de curent continuu АГАТ	1 / 2 elevi
11	Sursă de tensiune trifazată	1 / 2 elevi
12	Voltampermetru din sistemul magnetoelectric M2044	1 / 1 elev

13	Microampermetru din sistemul magnetoelectric	1 / 2 elevi
14	Miliampermetru din sistemul magnetoelectric	1 / 2 elevi
15	Voltmetru din sistemul magnetoelectric	1 / 2 elevi
16	Voltmetru din sistemul electromagnetic $\mathcal{E}59$	1 / 1 elev
17	Ampermetru din sistemul electromagnetic $\mathcal{E}59$	1 / 1 elev
18	Instalație de măsură <i>K500</i>	1 / 2 elevi
19	Voltmetru electronic analogic <i>B3-38</i>	1 / 1 elev
20	Voltmetru electronic analogic <i>B3-39</i>	1 / 2 elevi
21	Voltmetru electronic analogic al tensiunii de puls <i>B4-12</i>	1 / 2 elevi
22	Voltmetru electronic digital <i>B7-16A</i>	1 / 2 elevi
23	Multimetru electronic digital $\Phi 4800$	1 / 2 elevi
24	Punte de curent continuu <i>MO62</i>	1 / 4 elevi
25	Punte universală <i>E7-4</i>	1 / 4 elevi
26	Măsurător <i>E7-5A</i>	1 / 4 elevi
27	Măsurător <i>E7-91</i>	1 / 4 elevi
28	Generator de joasă frecvență <i>G3-118</i>	1 / 2 elevi
29	Generator de pulsuri <i>G5-54</i>	1 / 4 elevi
30	Calculatoare (cu softul respectiv)	1 / 1 elev
31	Laptop	1 buc.
32	Videoproiector	1 buc.
33	Sistem audio	1 buc.
34	Ecran	1 buc.

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	И.Ю. Зайчик, Б.И. Зайчик. Практикум по электрорадиоизмерениям. М. Высшая школа 1985	Sală de instruire practică	5
2.	И.Ю. Зайчик. Практикум по электрорадиоизмерениям. М. Высшая школа 1979	Sală de instruire practică	1
3	Măsurări Electrice și electronice. Manual pentru cl. XI București 1989	Sală de instruire practică	1
4	V. Ceauș Lab VIEW: Practicum pentru bazele tehnologiilor de măsurări. Indicații metodice la practica de măsurări electrice și electronice asistate de calculator. CPTC 2015	Sală de instruire practică	20
5	http://www.meo.etc.upt.ro/materii/cursuri/MEE/Curs.pdf	Internet	
6	http://www.afahc.ro/ro/facultate/cursuri/mee.pdf	Internet	
7	http://manualul.info/Masuri_X_XI_XII_9	Internet	
	1/Masuri_91.pdf		