

**MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE**

**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A  
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. 2 la OMENCS nr. 4121 din 13.06.2016

# **STANDARD DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ**

**Calificarea profesională:  
ELECTRICIAN PROTECȚII PRIN RELEE,  
AUTOMATIZĂRI ȘI MĂSURĂTORI ÎN INSTALAȚII  
ENERGETICE**

**Nivel 3**

**Domeniul de pregătire profesională:  
Electric**

**2016**

Acest standard de pregătire profesională a fost elaborat în cadrul proiectului “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”, ID 58832.

Proiectul a fost finanțat din **FONDUL SOCIAL EUROPEAN**

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară: 1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”

---

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice



## GRUPUL DE LUCRU:

<b>BĂLĂȘOIU TATIANA</b>	ing., prof. grad didactic I, Colegiul „Ștefan Odobleja” Craiova
<b>CIȘMAN AMELIA</b>	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Dimitrie Leonida” Iași
<b>DRUȚĂ IANA</b>	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic București
<b>GHEORGHIU TATIANA GENOVEVA</b>	ing., prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Sfântul Pantelimon” București
<b>MARINESCU PATRIȚA</b>	ing., prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Spiru Haret” Târgoviște
<b>PUNEI DANA ANIȘOARA</b>	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic de Electronică și Telecomunicații „Gheorghe Mârzescu” Iași
<b>RAFA MARIA ADRIANA</b>	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Edmond Nicolau” Cluj Napoca
<b>SĂCĂCIAN DORINA</b>	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Traian Vuia” Oradea
<b>STĂNCULEANU LUCICA</b>	dr. ing., prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Dimitrie Filipescu” Buzău
<b>ȚUCANU DANIELA CORNELIA</b>	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Mircea Cristea” Brașov

## COORDONARE CNDIPT:

**POPESCU ANGELA** – Inspector de specialitate / Expert curriculum



Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice

# I. NOTĂ INTRODUCIVĂ

**Titlul calificării: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice**

**Descrierea succintă a calificării:** Această calificare se regăsește în toate unitățile aflate pe fluxul cuprins între activitățile de generare a energiei electrice până la distribuția acesteia la fiecare consumator, având competențe de întreținere, reparare, verificare și reglare a instalațiilor de circuite secundare (comandă, protecție, măsură, semnalizare, blocaj și automatizare) aferente sistemului energetic, de realizare a probelor și încercărilor profilactice ale mașinilor și instalațiilor electrice primare de producere, transport și distribuție a energiei electrice. Electricianul protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice aplică legislația și reglementările privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor, asumându-și responsabilitățile și rolurile care îi revin în echipă, dezvoltându-și capacitatea de a lua decizii și de a rezolva probleme specifice locului de muncă.

**Ocupații COR\* (Clasificarea Ocupațiilor din România) ce pot fi practicate, inclusiv codurile din COR:**

- 741205 Electrician aparate măsură-control și automatizare în centrale termoelectrice și nucleare-electrice
- 741206 Electrician montare și reparații aparataj electric de protecție, relee, automatizare
- 741208 Electrician verificări și măsurători electrice în centrale și rețele electrice
- 741211 Montator reglor și depanator pentru aparate de măsură electrice și relee
- 741306 Electrician protecție relee, automatizări și măsurători electrice
- 741308 Electrician montator de instalații automatizate
- 741307 Electrician de întreținere și reparații

\* **NOTĂ:** Lista ocupațiilor COR care pot fi practicate, este dată cu titlu de exemplu. Absolvenții care dobândesc această calificare pot practica și alte ocupații din domeniu, de același nivel sau de nivel inferior, în funcție de decizia angajatorului.

**Lista unităților de rezultate ale învățării:**

- **Unități de rezultate ale învățării tehnice generale**
  1. Realizarea lucrărilor de tehnologie generală în electrotehnică
  2. Realizarea componentelor echipamentelor electrice
  3. Măsurarea mărimilor electrice în curent continuu
  4. Măsurarea mărimilor electrice în curent alternativ
  5. Montarea și întreținerea aparatelor electrice de joasă tensiune
  6. Montarea și întreținerea mașinilor electrice
- **Unități de rezultate ale învățării tehnice specializate**
  7. Realizarea și întreținerea circuitelor de protecție și automatizare
  8. Realizarea măsurătorilor și încercărilor profilactice în instalații electroenergetice.

Competențele cheie, vizate de calificarea descrisă prin standardul de pregătire profesională, specifice celor 8 domenii de competențe cheie descrise prin LEN nr. 1/2011, sunt integrate în unitățile de rezultate ale învățării tehnice generale sau specializate, așa cum sunt prezentate în rezultatele învățării descrise în continuare, pentru fiecare unitate de rezultate ale învățării. Acestea sunt evidențiate cu caractere italice.

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 3

**Oportunități la finalizarea programului de formare: angajarea pe piața muncii în una din ocupațiile specificate sau continuarea studiilor într-o calificare de nivel superior.**

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice



**II. TABEL DE CORELARE A UNITĂȚILOR DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII (URI) CU UNITĂȚI DE COMPETENȚĂ/COMPETENȚE SPECIFICE OCUPAȚIILOR CARE POT FI PRACTICATE**

URÎ - calificarea din ÎPT – Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice	Unități de competență din SO1 Electrician protecție relee, automatizări și măsurători electrice	Unități de competență din SO2 Electrician de întreținere și reparații
1. Realizarea lucrărilor de tehnologie generală în electrotehnică	1.1. Completarea documentelor de evidență tehnică 1.6. Aplicarea NPM 1.7. Comunicarea la locul de muncă 1.15. Pregătirea lucrărilor de montaj PRAM	2.1. Comunicarea interactivă la locul de muncă; 2.2. Lucrează în echipă; 2.3. Respectarea NTSM și PSI 2.4. Aplicarea procedurilor de calitate; 2.11. Folosirea trusei de scule;
2. Realizarea componentelor echipamentelor electrice 3. Măsurarea mărimilor electrice în curent continuu 4. Măsurarea mărimilor electrice în curent alternativ	1.1. Completarea documentelor de evidență tehnică 1.2. Revizia și reglarea aparatelor de măsură și control 1.3. Verificarea metrologică a aparatelor de măsură și control 1.4. Aplicarea procedurilor de calitate 1.6. Aplicarea NPM 1.7. Comunicarea la locul de muncă 1.10. Efectuarea de măsurători și încercări profilactice	2.1. Comunicarea interactivă la locul de muncă; 2.3. Respectarea NTSM și PSI 2.4. Aplicarea procedurilor de calitate; 2.16. Măsurarea cu dispozitive electrice de bază
5. Montarea și întreținerea aparatelor electrice de joasă tensiune 6. Montarea și întreținerea mașinilor electrice	1.4. Aplicarea procedurilor de calitate 1.6. Aplicarea NPM 1.7. Comunicarea la locul de muncă 1.8. Desfășurarea activității în echipă 1.9. Diagnosticarea stării tehnice a instalațiilor electrice 1.12. Întreținerea instalațiilor de circuite secundare 1.13. Întreținerea instalațiilor de curenți slabi 1.16. Remedierea instalațiilor de circuite secundare și curenți slabi după incidente și avarii 1.17. Repararea echipamentelor aferente circuitelor secundare	2.1. Comunicarea interactivă la locul de muncă; 2.2. Lucrează în echipă; 2.3. Respectarea NTSM și PSI 2.4. Aplicarea procedurilor de calitate; 2.5. Controlul diagnosticarea și repararea instalațiilor electrice de comandă; 2.6. Controlul diagnosticarea și repararea instalațiilor electrice de forță; 2.7. Controlul diagnosticarea și repararea instalațiilor electrice de iluminat; 2.11. Folosirea trusei de scule; 2.12. Întreținerea instalațiilor electrice de comandă; 2.13. Întreținerea instalațiilor electrice de forță; 2.14. Întreținerea instalațiilor electrice de iluminat;

		2.16. Măsurarea cu dispozitive electrice de bază
<b>7. Realizarea și întreținerea circuitelor de protecție și automatizare</b>	<p>1.4. Aplicarea procedurilor de calitate</p> <p>1.6. Aplicarea NPM</p> <p>1.7. Comunicarea la locul de muncă</p> <p>1.8. Desfășurarea activității în echipă</p> <p>1.11. Efectuarea verificărilor PRAM la punerea în funcțiune a instalațiilor electrice</p> <p>1.12. Întreținerea instalațiilor de circuite secundare</p> <p>1.14. Montarea instalațiilor PRAM</p> <p>1.15. Pregătirea lucrărilor de montaj PRAM</p> <p>1.16. Remedierea instalațiilor de circuite secundare și curenți slabi după incidente și avarii</p> <p>1.17. Repararea echipamentelor aferente circuitelor secundare</p>	<p>2.1. Comunicarea interactivă la locul de muncă</p> <p>2.2. Lucrează în echipă;</p> <p>2.3. Respectarea NTSM și PSI</p> <p>2.4. Aplicarea procedurilor de calitate;</p> <p>2.18. Realizarea/citirea și interpretarea schemelor electrice</p>
<b>8. Realizarea măsurătorilor și încercărilor profilactice în instalații electroenergetice</b>	<p>1.2. Revizia și reglarea aparatelor de măsură și control</p> <p>1.3. Verificarea metrologică a aparatelor de măsură și control</p> <p>1.4. Aplicarea procedurilor de calitate</p> <p>1.6. Aplicarea NPM</p> <p>1.7. Comunicarea la locul de muncă</p> <p>1.8. Desfășurarea activității în echipă</p> <p>1.9. Diagnosticarea stării tehnice a instalațiilor electrice</p> <p>1.10. Efectuarea de măsurători și încercări profilactice</p>	<p>2.1. Comunicarea interactivă la locul de muncă</p> <p>2.2. Lucrează în echipă;</p> <p>2.3. Respectarea NTSM și PSI</p> <p>2.4. Aplicarea procedurilor de calitate;</p> <p>2.7. Controlul, diagnosticarea și repararea instalațiilor electrice de iluminat;</p> <p>2.16. Măsurarea cu dispozitive electrice de bază</p>

### III. UNITĂȚILE DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII CORESPUNZĂTOARE COMPETENȚELOR IDENTIFICATE PENTRU OCUPAȚIA / OCUPAȚIILE VIZATE ȘI STANDARDELE DE EVALUARE ASOCIATE ACESTORA

#### Unitatea de rezultate ale învățării tehnice generale 1: REALIZAREA LUCRĂRILOR DE TEHNOLOGIE GENERALĂ ÎN ELECTROTEHNICĂ

##### Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p><b>1.1.1. Organizarea locului de muncă:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cerințe referitoare la organizarea ergonomică a locului de muncă;</li> <li>- documentația tehnică și tehnologică.</li> </ul> <p><b>1.1.2. Reprezentări grafice (schițe și desene la scară) pentru piese simple, reperi/ subansambluri și scheme de instalații electrice:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- norme privind realizarea desenelor tehnice;</li> <li>- etapele execuției schițelor (după model) și desenelor la scară;</li> <li>- simboluri și semne convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice;</li> <li>- fișe tehnologice.</li> </ul> <p><b>1.1.3. Mijloace de măsură și control a dimensiunilor geometrice ale pieselor, reperelor/ subansamblelor (operații de măsurare, soft educațional):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- șublere;</li> <li>- micrometre;</li> <li>- comparatoare;</li> <li>- calibre;</li> <li>- șabloane;</li> <li>- rigle gradate;</li> <li>- echere;</li> <li>- raportoare.</li> </ul> <p><b>1.1.4. Lucrări de lăcătușerie generală (definire, proces tehnologic, SDV-uri, utilaje și mijloace de măsurare și control utilizate, norme SSM și PSI</b></p>	<p><b>1.2.1. Organizarea ergonomică a locului de muncă</b></p> <p><b>1.2.2. Interpretarea informațiilor cuprinse în documentația tehnică și tehnologică utilizată la locul de muncă</b></p> <p><b>1.2.3. Realizarea de schițe și desene tehnice la scară, pentru piese simple, reperi/subansambluri, cu respectarea normelor și etapelor de execuție</b></p> <p><b>1.2.4. Identificarea simbolurilor și semnelor convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice</b></p> <p><b>1.2.5. Interpretarea reprezentărilor grafice cuprinse în fișa tehnologică</b></p> <p><b>1.2.6. Realizarea operațiilor de măsurare și control a dimensiunilor geometrice ale pieselor, reperelor/ subansamblelor, utilizând șublere, micrometre, comparatoare, calibre, șabloane, rigle, echere, raportoare</b></p> <p><b>1.2.7. Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea procesului de măsurare a dimensiunilor geometrice ale pieselor cu ajutorul șublerului și micrometrului</b></p> <p><b>1.2.8. Selectarea SDV-urilor și utilajelor necesare fiecărei lucrări de lăcătușerie ce urmează a fi executată</b></p> <p><b>1.2.9. Realizarea operațiilor tehnologice de lăcătușerie, cu</b></p>	<p><b>1.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice la locul de muncă</b></p> <p><b>1.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</b></p> <p><b>1.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</b></p> <p><b>1.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice</b></p> <p><b>1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă</b></p> <p><b>1.3.6. Respectarea</b></p>

Domeniul de pregătire profesională: Electric  
Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin rele, automatizări și măsurători în instalații energetice

<p>specifice):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- operații tehnologice: îndreptarea, trasarea, îndoirea, debitarea, pilirea, polizarea, găurirea, ștanțarea, filetarea.</li> <li>- asamblări demontabile: cu filet, cu știfturi, cu pene, cu caneluri;</li> <li>- asamblari nedemontabile: lipire, nituire.</li> </ul> <p><b>1.1.5.</b> Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice (definire, etape de execuție, SDV-uri necesare, norme SSM și PSI specifice):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- curățare;</li> <li>- decapare;</li> <li>- dezizolare.</li> </ul> <p><b>1.1.6.</b> Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare)</p> <p><b>1.1.7.</b> Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor</p>	<p>respectarea procesului tehnologic</p> <p><b>1.2.10.</b> Realizarea asamblărilor demontabile și nedemontabile, cu respectarea procesului tehnologic</p> <p><b>1.2.11.</b> Verificarea lucrărilor de lăcătușărie executate, utilizând mijloace de măsurare și control adecvate</p> <p><b>1.2.12.</b> Selectarea SDV-urilor necesare realizării fiecărei lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice</p> <p><b>1.2.13.</b> Realizarea lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice, cu respectarea etapelor de execuție</p> <p><b>1.2.14.</b> Interpretarea semnalelor de avertizare de la locul de muncă</p> <p><b>1.2.15.</b> Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului</p> <p><b>1.2.16.</b> Recuperarea și refolosirea materialelor</p> <p><b>1.2.17.</b> Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă</p> <p><b>1.2.18.</b> Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate</p>	<p><i>normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate</i></p> <p><b>1.3.7.</b> Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p><b>1.3.8.</b> Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă</p> <p><b>1.3.9.</b> Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor</p>
---	---	---

*Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 – cunoștințe, 2 – abilități, 3 – atitudini) iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării.*

**Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice generale *Realizarea lucrărilor de tehnologie generală în electrotehnică:***

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
  - *Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă*
  - *Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate*
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie:**
  - *Interpretarea informațiilor cuprinse în documentația tehnică și tehnologică utilizată la locul de muncă*



Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin rele, automatizări și măsurători în instalații energetice

- Interpretarea reprezentărilor grafice cuprinse în fișa tehnologică
- **Competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere:**
  - Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea procesului de măsurare a dimensiunilor geometrice ale pieselor cu ajutorul șublerului și micrometrului
- **Competențe sociale și civice:**
  - Cooperarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
  - Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită
  - Respectarea disciplinei tehnologice
- **Competențe antreprenoriale:**
  - Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme
- **Competența de a învăța să înveți:**
  - Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă
  - Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate
  - Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă
  - Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor

**Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

1. Semifabricate: table, platbande, bare, profile, țevi, sârme, conductoare, izolatoare
2. SDV-uri și utilaje specifice lucrărilor de lăcătușărie: placă de îndreptat, nicovale, ciocane, masă de trasat, ac de trasat, punctator, compas, menghină, nicovală, foarfece și clești pentru tăiat, dălți, pile, pietre de polizor, polizoare, mașini de găurit, burghie, mașini de ștanțat, tarozi, filiere, ciocan de lipit, instalație de lipit, căpuitor, contracăpuitor, trăgător
3. Organe de asamblare și materiale de lipit: șuruburi, piulițe, șaibe, pene, arcuri, știfturi, arbori și butuci canelați, nituri, aliaje de lipit
4. Mijloace de măsură și control: șublere, micrometre, comparatoare, calibre, șabloane, rigle gradate, echere, raportoare
5. SDV-uri și materiale specifice lucrărilor pregătitoare: perii de sârmă, hârtie abrazivă, clești pentru dezizolat, cușite
6. Mijloace și echipamente de stingere a incendiilor, avertizoare (acustice, vizuale, de fum etc)
7. Documentație tehnică și tehnologică
8. Echipament individual de securitatea muncii

**Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării**

**Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:**

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	25%	Citirea desenului de execuție/fișei tehnologice în vederea executării piesei prin operații de lăcătușărie	30%
			Alegerea materialelor și SDV-urilor/utilajelor necesare executării piesei prin operații de lăcătușărie	40%
			Organizarea locului de muncă	30%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	60%	Executarea piesei prin operații de lăcătușărie, cu respectarea succesiunii etapelor de execuție din fișa	50%

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin rele, automatizări și măsurători în instalații energetice



			tehnologică	
			Utilizarea corespunzătoare a SDV-urilor/ utilajelor pentru realizarea piesei prin operații de lăcătușărie	20%
			Verificarea piesei executate prin utilizarea mijloacelor de măsură și control	20%
			Respectarea normelor de SSM specifice lucrărilor executate și a normelor de protecția mediului	10%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea tehnologiilor de execuție și a metodelor de control aplicate piesei realizate prin operații de lăcătușărie	100%



## Unitatea de rezultate ale învățării tehnice generale 2: REALIZAREA COMPONENTELOR ECHIPAMENTELOR ELECTRICE

### Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p><b>2.1.1.</b> Clasificarea și caracteristicile generale ale materialelor electrotehnice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clasificarea materialelor din punct de vedere electric;</li> <li>- caracteristicile generale ale materialelor utilizate în domeniul electric.</li> </ul> <p><b>2.1.2.</b> Materiale utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice (tipuri de materiale, proprietăți specifice, utilizări):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiale conductoare;</li> <li>- materiale semiconductoare;</li> <li>- materiale magnetice;</li> <li>- materiale electroizolante.</li> </ul> <p><b>2.1.3.</b> Componentele echipamentelor electrice (clasificare; parametri nominali, simbolizare și marcare componente electrice/ electronice; tipuri constructive; materiale utilizate; domenii de utilizare):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- componente electrice și electronice: rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare;</li> <li>- conductoare și cabluri electrice;</li> <li>- contacte electrice;</li> <li>- izolatoare și piese izolante;</li> <li>- termobimetale;</li> <li>- miezuri magnetice;</li> <li>- electromagneți;</li> <li>- mecanisme de acționare;</li> <li>- camere de stingere;</li> <li>- elemente arcuitoare</li> </ul> <p><b>2.1.4.</b> Surse de informare și</p>	<p><b>2.2.1.</b> Identificarea caracteristicilor generale ale fiecărei categorii de materiale utilizate în domeniul electric</p> <p><b>2.2.2.</b> Asocierea diferitelor tipuri de materiale conductoare, semiconductoare, magnetice și electroizolante cu proprietățile specifice și domeniul de utilizare corespunzător</p> <p><b>2.2.3.</b> Identificarea materialelor electrotehnice utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice din seturi/ mostre de materiale date</p> <p><b>2.2.4.</b> Asocierea fiecărui tip de componentă electrică/ electronică cu simbolul convențional corespunzător</p> <p><b>2.2.5.</b> Identificarea parametrilor nominali ai componentelor electrice și electronice</p> <p><b>2.2.6.</b> Decodificarea marcajelor inscripționate pe corpul rezistoarelor/ condensatoarelor electrice</p> <p><b>2.2.7.</b> Identificarea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea echipamentelor electrice</p> <p><b>2.2.8.</b> Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice</p> <p><b>2.2.9.</b> Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător</p> <p><b>2.2.10.</b> Valorificarea surselor de</p>	<p><b>2.3.1.</b> Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p><b>2.3.2.</b> Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</p> <p><b>2.3.3.</b> Respectarea disciplinei tehnologice</p> <p><b>2.3.4.</b> Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p><b>2.3.5.</b> Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor</p>

<p>documentare pentru materiale electrotehnice și componente ale echipamentelor electrice</p> <p>2.1.5. Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor</p>	<p><i>informare și documentare pentru materialele electrotehnice, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională</i></p> <p><b>2.2.11. Utilizarea Internet-ului în culegerea și selectarea de informații referitoare la componentele echipamentelor electrice</b></p> <p><b>2.2.12. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului</b></p> <p><b>2.2.13. Recuperarea și refolosirea materialelor</b></p> <p><b>2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă</b></p> <p><b>2.2.15. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților desfășurate</b></p>	
---	---	--

*Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 – cunoștințe, 2 – abilități, 3 – atitudini) iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării.*

**Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice generale Realizarea componentelor echipamentelor electrice:**

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
  - *Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă*
  - *Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților desfășurate*
- **Competențe de comunicare în limbi străine:**
  - *Valorificarea surselor de informare și documentare pentru materialele electrotehnice, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională*
- **Competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere:**
  - *Utilizarea Internet-ului în culegerea și selectarea de informații referitoare la componentele echipamentelor electrice*
- **Competențe sociale și civice:**
  - *Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă*
  - *Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită*
- **Competențe antreprenoriale:**
  - *Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme*
- **Competența de a învăța să înveți:**
  - *Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor*

**Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

1. Seturi /mostre de materiale conductoare, semiconductoare, magnetice, electroizolante
2. Componente electrice și electronice: rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare
3. Semifabricate: conductoare și cabluri electrice, contacte electrice, izolatoare și piese electroizolante, miezuri magnetice, electromagneți, mecanisme de acționare, elemente arcuitoare
4. Calculatoare conectate la Internet

**Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării**

**Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:**

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	25%	Citirea fișei de lucru primite și interpretarea cerințelor precizate în fișă	30%
			Documentarea cu privire la tipurile de componente necesare realizării echipamentelor electrice	40%
			Documentarea cu privire la materialele necesare pentru realizarea componentelor echipamentelor electrice	30%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	60%	Identificarea componentelor utilizate la realizarea echipamentelor electrice	30%
			Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice	40%
			Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător	30%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Utilizarea terminologiei de specialitate în comunicarea rezultatelor activităților desfășurate	100%



Documentul de pregătire profesională: Electric

Nivel: B

Calificarea profesională: Electrician protecții prin rele, automatizări și măsurători în instalații energetice

## Unitatea de rezultate ale învățării tehnice generale 3: MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU

### Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p><b>3.1.1.</b> Mărimi electrice din circuitele de c.c. (definire, unități de măsură, multipli și submultipli, transformări ale unităților de măsură):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intensitatea curentului electric;</li> <li>- tensiunea electrică;</li> <li>- rezistența electrică;</li> <li>- puterea electrică;</li> <li>- energia electrică.</li> </ul>	<p><b>3.2.1.</b> Asocierea mărimilor electrice de c.c. cu unitățile de măsură corespunzătoare</p> <p><b>3.2.2.</b> Efectuarea transformărilor unităților de măsură utilizând multipli și submultipli</p>	<p><b>3.3.1.</b> Colaborarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p>
<p><b>3.1.2.</b> Elemente de circuit electric (definire, simbol general, mărime caracteristică):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rezistoare;</li> <li>- condensatoare;</li> <li>- bobine;</li> <li>- surse electrice.</li> </ul>	<p><b>3.2.3.</b> Reprezentarea simbolurilor grafice ale elementelor de circuit electric</p> <p><b>3.2.4.</b> Asocierea mărimilor caracteristice elementelor de circuit electric cu unitățile de măsură corespunzătoare</p>	<p><b>3.3.2.</b> Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.</p>
<p><b>3.1.3.</b> Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c. (enunț, relații matematice):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Legea lui Ohm</li> <li>- Legea lui Joule-Lentz</li> <li>- Teoremele lui Kirchhoff</li> </ul>	<p><b>3.2.5.</b> Determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c., prin aplicarea relațiilor matematice ale legii lui Ohm, legii lui Joule-Lentz și teoremelor lui Kirchhoff</p>	<p><b>3.3.3.</b> Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă</p>
<p><b>3.1.4.</b> Circuite electrice simple de curent continuu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- circuite cu rezistoare/ condensatoare asociate serie, paralel și mixt (schema electrică, relații de calcul pentru rezistența/ capacitatea echivalentă);</li> <li>- divizoare de tensiune și curent (schema electrică, relații de calcul pentru tensiuni/ curenți).</li> </ul>	<p><b>3.2.6.</b> Realizarea de circuite electrice simple cu rezistoare/ condensatoare asociate serie, paralel și mixt</p> <p><b>3.2.7.</b> Determinarea, prin aplicarea relațiilor de calcul, a rezistenței/ capacității echivalente a circuitelor cu rezistoare/ condensatoare asociate serie, paralel și mixt</p> <p><b>3.2.8.</b> Determinarea, prin aplicarea relațiilor de calcul, a valorilor tensiunilor/ intensităților curenților dintr-un divizor de tensiune/ curent</p>	<p><b>3.3.4.</b> Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor</p>
<p><b>3.1.5.</b> Procesul de măsurare și componentele sale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- componentele procesului de</li> </ul>	<p><b>3.2.9.</b> Compararea diferitelor metode și mijloace de măsurare ale mărimilor electrice</p>	<p><b>3.3.5.</b> Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale</p>



<p>măsurare: mărimi fizice, mijloace de măsurare, metode de măsurare;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erori de măsurare (tipuri, cauze, relații matematice).</li> </ul> <p><b>3.1.6.</b> Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (simboluri folosite pentru marcarea aparatelor analogice, domeniul de măsurare, constanta aparatelor analogice, elementele panoului frontal al aparatelor, soft educațional):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ampermetre;</li> <li>- voltmetre;</li> <li>- ohmmetre/ megohmmetre;</li> <li>- wattmetre;</li> <li>- multimetre.</li> </ul> <p><b>3.1.7.</b> Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. (scheme de montaj, reglaje pregătitoare ale aparatelor, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare rezultate, soft educațional, norme SSM și PSI specifice):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- măsurarea intensității curentului electric;</li> <li>- măsurarea tensiunii electrice;</li> <li>- măsurarea rezistenței electrice;</li> <li>- măsurarea puterii electrice.</li> </ul> <p><b>3.1.8.</b> Extinderea domeniului de măsurare al aparatelor analogice în circuitele de c.c. (scheme de montaj, relații matematice):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- extinderea domeniului de măsurare la ampermetre cu ajutorul șuntului;</li> <li>- extinderea domeniului de măsurare la voltmetre cu ajutorul rezistenței adiționale.</li> </ul>	<p><b>3.2.10.</b> Identificarea cauzelor apariției erorilor în procesul de măsurare</p> <p><b>3.2.11.</b> <i>Determinarea erorilor în procesul de măsurare, calcul procentual</i></p> <p><b>3.2.12.</b> Decodificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor analogice de măsurat</p> <p><b>3.2.13.</b> Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia</p> <p><b>3.2.14.</b> Determinarea constantei aparatelor analogice</p> <p><b>3.2.15.</b> Identificarea elementelor panoului frontal al aparatelor analogice/ digitale</p> <p><b>3.2.16.</b> <i>Utilizarea soft-ului educațional pentru studiul aparatelor de măsurat analogice și digitale</i></p> <p><b>3.2.17.</b> Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare</p> <p><b>3.2.18.</b> Efectuarea reglajelor pregătitoare ale aparatelor de măsurat în vederea realizării măsurărilor</p> <p><b>3.2.19.</b> Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice din circuitele de c.c.</p> <p><b>3.2.20.</b> Citirea indicației aparatelor de măsurat</p> <p><b>3.2.21.</b> Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor obținute</p> <p><b>3.2.22.</b> <i>Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea măsurării mărimilor electrice de c.c.</i></p> <p><b>3.2.23.</b> Reprezentarea schemei de montaj pentru extinderea domeniului de măsurare al ampermetrelor/ voltmetrelor cu ajutorul șuntului/ rezistenței adiționale</p> <p><b>3.2.24.</b> <i>Calcularea rezistenței de șunt/ rezistenței adiționale necesare pentru extinderea domeniului de măsurare al ampermetrelor/ voltmetrelor la o valoare dată</i></p>	<p><b>3.3.6.</b> <i>Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</i></p>
--	---	--

	<p><b>3.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă</b></p> <p><b>3.2.26. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate</b></p>	
--	---	--

*Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 – cunoștințe, 2 – abilități, 3 – atitudini) iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării.*

**Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice generale *Măsurarea mărimilor electrice în curent continuu*:**

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
  - *Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă*
  - *Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate*
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie:**
  - *Efectuarea transformărilor unităților de măsură utilizând multipli și submultipli*
  - *Determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c., prin aplicarea relațiilor matematice ale legii lui Ohm, legii lui Joule-Lentz și teoremelor lui Kirchhoff*
  - *Determinarea, prin aplicarea relațiilor de calcul, a rezistenței/ capacității echivalente a circuitelor cu rezistoare/ condensatoare asociate serie, paralel și mixt*
  - *Determinarea, prin aplicarea relațiilor de calcul, a valorilor tensiunilor/intensităților curenților dintr-un divizor de tensiune/ curent*
  - *Determinarea erorilor în procesul de măsurare, calcul procentual*
  - *Calcularea rezistenței de șunt/ rezistenței adiționale necesare pentru extinderea domeniului de măsurare al ampermetrelor/ voltmetrelor la o valoare dată*
- **Competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere:**
  - *Utilizarea soft-ului educațional pentru studiul aparatelor de măsurat analogice și digitale*
  - *Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea măsurării mărimilor electrice de c.c.*
- **Competențe sociale și civice:**
  - *Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită*
  - *Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă*
- **Competențe antreprenoriale:**
  - *Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme*
- **Competența de a învăța să înveți:**
  - *Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor*
  - *Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale*



**Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

1. Aparate de măsurat analogice și digitale: ampermetre, voltmetre, ohmmetre, punți Wheatstone, wattmetre, multimetre
2. Șunt, rezistență adițională
3. Surse de c.c., rezistoare, bobine, condensatoare, conductoare de legătură
4. Soft educațional
5. Echipament individual de securitatea muncii

**Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării**

**Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:**

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Reprezentarea schemei electrice a circuitului de c.c.	20%
			Determinarea mărimilor electrice din circuitul de c.c., prin aplicarea legilor electrotehnicii	40%
			Alegerea metodelor adecvate de măsurare a mărimilor electrice din circuitul de c.c.	20%
			Selectarea componentelor de circuit și aparatelor de măsurat necesare realizării montajului de măsurare	20%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice de c.c.	30%
			Efectuarea măsurărilor mărimilor electrice de c.c. și prelucrarea matematică a rezultatelor obținute	50%
			Calculul erorilor de măsurare	10%
			Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate și a normelor de protecția mediului	10%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Argumentarea alegerii metodelor și mijloacelor de măsurare a mărimilor electrice de c.c.	50%
			Utilizarea limbajului de specialitate în comunicarea rezultatelor activităților desfășurate	50%





## Unitatea de rezultate ale învățării tehnice generale 4: MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE ÎN CURENT ALTERNATIV

### Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p><b>4.1.1.</b> Curentul electric alternativ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- inducția electromagnetică; principiul generatorului de curent alternativ monofazat (montaje, soft educațional);</li> <li>- mărimi caracteristice c.a. monofazat (definire, relații matematice, unități de măsură): valoare instantanee, valoare maximă, valoare efectivă, perioada, faza, faza inițială, frecvența, pulsația.</li> </ul> <p><b>4.1.2.</b> Circuite electrice de c.a. monofazat (mărimi caracteristice: definire, unități de măsură, relații matematice; scheme electrice; soft educațional):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elemente de circuit în c.a.: rezistoare, bobine, condensatoare;</li> <li>- circuite electrice simple cu rezistoare, bobine și condensatoare conectate în serie și/sau paralel.</li> </ul> <p><b>4.1.3.</b> Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.a. monofazat (aparate de măsurat, reglaje pregătitoare ale aparatelor, scheme de montaj, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare rezultate, norme SSM și PSI specifice, soft educațional):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- măsurarea intensității curentului electric;</li> <li>- măsurarea tensiunii electrice;</li> </ul>	<p><b>4.2.1.</b> Realizarea de montaje experimentale simple pentru evidențierea fenomenului de inducție electromagnetică</p> <p><b>4.2.2.</b> <i>Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea funcționării generatorului de c.a.</i></p> <p><b>4.2.3.</b> Asocierea mărimilor electrice caracteristice c.a. monofazat cu unitățile de măsură corespunzătoare</p> <p><b>4.2.4.</b> <i>Determinarea mărimilor caracteristice curentului alternativ monofazat, prin aplicarea relațiilor matematice</i></p> <p><b>4.2.5.</b> Asocierea mărimilor caracteristice elementelor de circuit și circuitelor electrice de c.a. cu unitățile de măsură corespunzătoare</p> <p><b>4.2.6.</b> <i>Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea comportării elementelor de circuit în c.a.</i></p> <p><b>4.2.7.</b> <i>Determinarea, prin aplicarea relațiilor matematice, a mărimilor caracteristice circuitelor electrice de c.a. monofazat</i></p> <p><b>4.2.8.</b> Realizarea unor circuite simple de c.a. cu rezistoare, bobine și condensatoare</p> <p><b>4.2.9.</b> <i>Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea funcționării circuitelor de c.a.</i></p> <p><b>4.2.10.</b> Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia</p> <p><b>4.2.11.</b> Efectuarea reglajelor pregătitoare ale aparatelor de măsurat în vederea realizării măsurărilor</p> <p><b>4.2.12.</b> Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor de măsurat în circuitul de măsurare</p> <p><b>4.2.13.</b> Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice de c.a.</p>	<p><b>4.3.1.</b> <i>Colaborarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</i></p> <p><b>4.3.2.</b> <i>Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</i></p> <p><b>4.3.3.</b> <i>Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor</i></p> <p><b>4.3.4.</b> <i>Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale</i></p> <p><b>4.3.5.</b> <i>Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă</i></p>

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin rele, automatizări și măsurători în instalații energetice

<ul style="list-style-type: none"> <li>- măsurarea impedanței;</li> <li>- măsurarea puterii aparente;</li> <li>- măsurarea puterii active;</li> <li>- măsurarea puterii reactive;</li> <li>- măsurarea energiei electrice.</li> </ul> <p><b>4.1.4. Extinderea domeniului de măsurare a aparatelor analogice în c.a. monofazat (scheme de montaj, relații de calcul):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- extinderea domeniului de măsurare la ampermetre cu ajutorul transformatoarelor de măsurat de curent - TC;</li> <li>- extinderea domeniului de măsurare la voltmetre cu ajutorul transformatoarelor de măsurat de tensiune - TT.</li> </ul>	<p>monofazat</p> <p><b>4.2.14. Citirea indicațiilor aparatelor de măsurat</b></p> <p><b>4.2.15. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor măsurărilor efectuate</b></p> <p><b>4.2.16. Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea măsurării mărimilor electrice de c.a</b></p> <p><b>4.2.17. Reprezentarea schemei de montaj pentru extinderea domeniului de măsurare la ampermetre/ voltmetre cu ajutorul TC/ TT</b></p> <p><b>4.2.18. Determinarea, prin aplicarea relațiilor de calcul, a valorii intensității curentului electric măsurat prin intermediul TC</b></p> <p><b>4.2.19. Determinarea, prin aplicarea relațiilor de calcul, a valorii tensiunii electrice măsurate prin intermediul TT</b></p> <p><b>4.2.20. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.</b></p> <p><b>4.2.21. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate</b></p>	<p><b>4.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</b></p>
--	---	---

*Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 – cunoștințe, 2 – abilități, 3 – atitudini) iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării.*

**Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice generale *Măsurarea mărimilor electrice în curent alternativ:***

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
  - *Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă*
  - *Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate*
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologii:**
  - *Determinarea mărimilor caracteristice curentului alternativ monofazat prin aplicarea relațiilor matematice*
  - *Determinarea, prin aplicarea relațiilor matematice, a mărimilor caracteristice circuitelor electrice de c.a. monofazat*
- **Competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere:**
  - *Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea funcționării generatorului de c.a.*
  - *Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea comportării elementelor de circuit în c.a*

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice

- Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea funcționării circuitelor de c.a.
- Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea măsurării mărimilor electrice de c.a.
- **Competențe sociale și civice:**
  - Colaborarea cu colegii de echipă, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
  - Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită
- **Competențe antreprenoriale:**
  - Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme
- **Competența de a învăța să înveți:**
  - Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor
  - Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale

**Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

1. Mijloace de măsurare pentru mărimi electrice de c.a.: ampermetre, voltmetre, multimetre, wattmetre, varmetre, punți de c.a., contoare
2. Transformatoare de măsurat de tensiune și de curent
3. Surse de c.a., rezistoare, bobine, condensatoare, conductoare de legătură
4. Soft educațional
5. Echipament individual de securitatea muncii

**Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării**

**Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:**

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Reprezentarea schemei electrice a circuitului de c.a.	20%
			Determinarea mărimilor caracteristice circuitelor de c.a.	40%
			Alegerea metodelor adecvate de măsurare a mărimilor electrice de c.a.	20%
			Selectarea componentelor de circuit și aparatelor de măsurat necesare realizării montajului de măsurare	20%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice	30%
			Efectuarea măsurărilor mărimilor electrice de c.a. și prelucrarea matematică a rezultatelor obținute	50%
			Folosirea corespunzătoare a echipamentelor de lucru	10%
			Respectarea normelor de protecție împotriva electrocutării	10%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Argumentarea alegerii metodelor și mijloacelor de măsurare a mărimilor electrice de c.a.	50%
			Utilizarea limbajului de specialitate în comunicarea rezultatelor activităților desfășurate	50%

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice



## Unitatea de rezultate ale învățării tehnice generale 5: MONTAREA ȘI ÎNTREȚINEREA APARATELOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

### Rezultate ale învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p><b>5.1.1.</b> Aparate electrice de joasă tensiune (clasificare, rol funcțional, mărimi nominale, subsansambluri constructive, notații și semne convenționale, utilizări):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aparate de conectare;</li> <li>- aparate de comandă;</li> <li>- aparate de reglare;</li> <li>- aparate de semnalizare;</li> <li>- aparate de protecție;</li> <li>- aparate pentru automatizări;</li> <li>- aparate pentru instalații electrice de iluminat și prize.</li> </ul> <p><b>5.1.2.</b> Lucrări de montare și executare a conexiunilor aparatelor electrice de j.t., conform fișelor tehnologice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- operații de montare și executare a conexiunilor;</li> <li>- materiale, SDV-uri, aparate de măsură și control necesare;</li> <li>- operații de verificare a funcționării;</li> <li>- fișa tehnologică;</li> <li>- norme SSM și PSI.</li> </ul> <p><b>5.1.3.</b> Solicitățile aparatelor electrice de j.t. (cauze, efecte, metode/măsuri de limitare):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- electrice;</li> <li>- termice;</li> <li>- electrodinamice;</li> <li>- datorate mediului.</li> </ul>	<p><b>5.2.1.</b> Asocierea fiecărui tip de aparat electric de j.t. cu rolul funcțional și domeniul de utilizare corespunzător</p> <p><b>5.2.2.</b> Identificarea valorilor mărimilor nominale ale aparatelor electrice de j.t.</p> <p><b>5.2.3.</b> Identificarea subsansamblurilor constructive ale aparatelor electrice de j.t.</p> <p><b>5.2.4.</b> Decodificarea notațiilor și semnelor convenționale ale aparatelor electrice de j.t. din schemele electrice</p> <p><b>5.2.5.</b> Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice</p> <p><b>5.2.6.</b> Alegerea materialelor, SDV-urilor și aparatelor necesare realizării operațiilor de montare a aparatelor electrice de j.t.</p> <p><b>5.2.7.</b> Realizarea operațiilor de montare a aparatelor electrice de j.t., cu respectarea succesiunii etapelor, conform fișelor tehnologice</p> <p><b>5.2.8.</b> Executarea conexiunilor electrice la bornele aparatelor electrice de j.t.</p> <p><b>5.2.9.</b> Verificarea funcționării aparatelor electrice de j.t. după finalizarea operațiilor de montare</p> <p><b>5.2.10.</b> Utilizarea echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă</p> <p><b>5.2.11.</b> Corelarea cauzelor solicitărilor aparatelor electrice de j.t. cu efectele corespunzătoare</p> <p><b>5.2.12.</b> Aplicarea măsurilor de limitare a solicitărilor care apar în funcționarea aparatelor electrice de j.t.</p>	<p><b>5.3.1.</b> Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</p> <p><b>5.3.2.</b> Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p><b>5.3.3.</b> Respectarea disciplinei tehnologice și a termenelor de execuție</p> <p><b>5.3.4.</b> Încadrarea în normele de timp alocate pentru fiecare lucrare</p> <p><b>5.3.5.</b> Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p><b>5.3.6.</b> Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor</p>

<p><b>5.1.4.</b> Lucrări de întreținere a aparatelor electrice de joasă tensiune, conform fișelor tehnologice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- operații de demontare/ montare a aparatelor electrice de joasă tensiune;</li> <li>- operații de verificare a funcționării;</li> <li>- materiale, SDV-uri, aparate de măsură și control necesare;</li> <li>- fișa tehnologică;</li> <li>- norme SSM și PSI.</li> </ul> <p><b>5.1.5.</b> Surse de informare și documentare pentru aparate electrice de joasă tensiune</p> <p><b>5.1.6.</b> Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare)</p> <p><b>5.1.7.</b> Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor.</p>	<p><b>5.2.13.</b> <i>Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice</i></p> <p><b>5.2.14.</b> Selectarea materialelor necesare executării lucrărilor de întreținere a aparatelor electrice de j.t.</p> <p><b>5.2.15.</b> Alegerea materialelor, SDV-urilor și aparatelor necesare executării lucrărilor de întreținere a aparatelor electrice de j.t.</p> <p><b>5.2.16.</b> Executarea operațiilor de montare/demontare corespunzătoare lucrărilor de întreținere specifice aparatelor electrice de j.t.</p> <p><b>5.2.17.</b> Verificarea funcționării aparatelor electrice de j.t. după finalizarea lucrărilor de întreținere</p> <p><b>5.2.18.</b> Utilizarea echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă</p> <p><b>5.2.19.</b> <i>Valorificarea surselor de informare și documentare pentru aparate electrice de joasă tensiune, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională</i></p> <p><b>5.2.20.</b> Interpretarea semnalelor de avertizare de la locul de muncă</p> <p><b>5.2.21.</b> Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului</p> <p><b>5.2.22.</b> Recuperarea și re folosirea materialelor în cadrul lucrărilor de montare/întreținere a aparatelor electrice</p> <p><b>5.2.23.</b> <i>Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate</i></p> <p><b>5.2.24.</b> <i>Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate</i></p>	<p><b>5.3.7.</b> <i>Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale</i></p> <p><b>5.3.8.</b> Asumarea responsabilității pentru deciziile luate referitoare la lucrările executate</p> <p><b>5.3.9.</b> <i>Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă</i></p> <p><b>5.3.10.</b> <i>Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor</i></p>
---	--	--

*Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 – cunoștințe, 2 – abilități, 3 – atitudini) iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării.*

**Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice generale *Montarea și întreținerea aparatelor electrice de joasă tensiune:***



Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin rele, automatizări și măsurători în instalații energetice

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
  - *Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate*
  - *Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate*
- **Competențe de comunicare în limbi străine:**
  - *Valorificarea surselor de informare și documentare pentru aparate electrice de joasă tensiune, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională*
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologii:**
  - *Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice*
  - *Decodificarea semnelor convenționale ale aparatelor electrice de j.t. din schemele electrice*
- **Competențe sociale și civice:**
  - *Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită*
  - *Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă*
  - *Respectarea disciplinei tehnologice și a termenelor de execuție*
- **Competențe antreprenoriale:**
  - *Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme*
- **Competența de a învăța să înveți:**
  - *Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor*
  - *Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale*
  - *Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă*

**Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

1. Scule și dispozitive pentru lucrări de montare și întreținere a aparatelor electrice de j.t. (trusa electricianului – clești de diferite tipuri: multifuncțional, sertizat, presă, cuțite)
2. Aparat de măsură pentru mărimi electrice: ampermetre, voltmetre, wattmetre, multimetre.
3. Cabluri și conductoare, papuci de cablu, șuruburi și piulițe, cleme și conectori de diferite tipuri, pistol de lipit, aliaj pentru lipit
4. Aparat de conectare: întreruptoare-separator, contactoare, prize și fișe industriale, demaroare, întreruptoare automate, disjunctoare, contactoare cu disjunctoare
5. Aparat de comandă: comutatoare stea-triunghi, autotransformatoare de pornire, inversoare de sens, comutatoare de număr de poli, demaroare
6. Aparat de reglare: reostate de pornire și de excitație, controlere, relee
7. Aparat de semnalizare: lămpi de semnalizare, butoane și selectoare cu lampă de semnalizare integrată, manipuloare, cutii suspendate cu butoane, balize luminoase, hupe, sonerii, buzere
8. Aparat de protecție: siguranțe fuzibile, blocuri de relee termice, separator cu siguranțe, descărcătoare, relee de protecție, declanșatoare
9. Aparat pentru automatizări: butoane de comandă, limitatoare, microîntreruptoare
10. Aparat pentru instalații electrice de iluminat și prize: prize, întreruptoare
11. Panoplii cu componente și subansambluri ale aparatelor electrice
12. Documentație tehnică și tehnologică
13. Echipament individual de securitatea muncii



## Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora	Indicatorii de realizare și ponderea acestora		
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Analiza sarcinii de lucru și identificarea soluției de rezolvare	20%
			Selectarea aparatelor electrice de j.t, conform documentației tehnice	40%
			Alegerea materialelor, SDV-urilor și aparatelor de măsură necesare executării lucrărilor de montare/ întreținere a aparatelor electrice de j.t.	40%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Respectarea indicațiilor din fișa tehnologică în realizarea sarcinii de lucru	20%
			Executarea lucrărilor de montare/ întreținere a aparatelor electrice de joasă tensiune	50%
			Verificarea funcționării aparatelor electrice de j.t. după efectuarea lucrărilor de montare/ întreținere	20%
			Respectarea normelor SSM specifice lucrărilor executate și a normelor de protecția mediului.	10%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Respectarea calității lucrărilor/ sarcinilor realizate	50%
			Folosirea corectă a termenilor de specialitate în prezentarea lucrărilor executate	50%



## Unitatea de rezultate ale învățării tehnice generale 6: MONTAREA ȘI ÎNTREȚINEREA MAȘINILOR ELECTRICE

### Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilitați	Atitudini
<p><b>6.1.1.</b> Mașini electrice (clasificare, notații și semne convenționale, mărimi nominale, subansambluri constructive, domenii de utilizare):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- transformatoare electrice (monofazate și trifazate);</li> <li>- mașini electrice rotative de curent continuu;</li> <li>- mașini electrice rotative de curent alternativ (asincrone, sincrone).</li> </ul> <p><b>6.1.2.</b> Lucrări de montare și executare a conexiunilor mașinilor electrice, conform fișelor tehnologice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- operații de montare și executare a conexiunilor;</li> <li>- operații de verificare a funcționării;</li> <li>- materiale, SDV-uri, aparate de măsură și control necesare;</li> <li>- fișe tehnologice;</li> <li>- norme SSM și PSI.</li> </ul> <p><b>6.1.3.</b> Lucrări de întreținere a mașinilor electrice, conform fișelor tehnologice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- operații de demontare/montare a mașinilor electrice;</li> <li>- operații de verificare a funcționării;</li> <li>- materiale, SDV-uri, aparate de măsură și control necesare;</li> <li>- fișe tehnologice;</li> <li>- norme SSM și PSI.</li> </ul>	<p><b>6.2.1.</b> <i>Decodificarea notațiilor și semnelor convenționale ale mașinilor din schemele electrice</i></p> <p><b>6.2.2.</b> Identificarea valorilor mărimilor nominale caracteristice mașinilor electrice</p> <p><b>6.2.3.</b> Identificarea subansamblurilor constructive ale fiecărei categorii de mașini electrice</p> <p><b>6.2.4.</b> Asocierea fiecărui tip de mașină electrică cu domeniul de utilizare corespunzător</p> <p><b>6.2.5.</b> <i>Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice</i></p> <p><b>6.2.6.</b> Selectarea materialelor, SDV-urilor și aparatelor necesare lucrărilor de instalare/montare a mașinilor electrice</p> <p><b>6.2.7.</b> Realizarea operațiilor de montare a mașinilor electrice, cu respectarea succesiunii etapelor, conform fișelor tehnologice</p> <p><b>6.2.8.</b> Executarea conexiunilor electrice la bornele mașinilor electrice</p> <p><b>6.2.9.</b> Verificarea funcționării aparatelor electrice de j.t. după finalizarea operațiilor de montare</p> <p><b>6.2.10.</b> <i>Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice</i></p> <p><b>6.2.11.</b> Selectarea materialelor, SDV-urilor și aparatelor de măsură necesare lucrărilor de întreținere a mașinilor electrice</p> <p><b>6.2.12.</b> Executarea operațiilor de montare/demontare corespunzătoare lucrărilor de întreținere specifice mașinilor electrice</p> <p><b>6.2.13.</b> Verificarea funcționării aparatelor electrice de j.t. după finalizarea lucrărilor de întreținere</p>	<p><b>6.3.1.</b> <i>Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</i></p> <p><b>6.3.2.</b> <i>Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</i></p> <p><b>6.3.3.</b> <i>Respectarea disciplinei tehnologice și a termenelor de execuție</i></p> <p><b>6.3.4.</b> <i>Încadrarea în normele de timp alocate pentru fiecare lucrare</i></p> <p><b>6.3.5.</b> <i>Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</i></p> <p><b>6.3.6.</b> <i>Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor</i></p> <p><b>6.3.7.</b> <i>Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție</i></p>
<p><b>6.1.4.</b> Surse de informare și</p>	<p><b>6.2.14.</b> <i>Valorificarea surselor de</i></p>	



documentare pentru mașini electrice	<i>informare și documentare pentru mașini electrice, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională.</i>	<b>6.3.8. Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă</b>
<b>6.1.5. Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare)</b>	<b>6.2.15. Interpretarea semnalelor de avertizare de la locul de muncă</b>	<b>6.3.9. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor</b>
<b>6.1.6. Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor.</b>	<b>6.2.16. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului</b> <b>6.2.17. Recuperarea și re folosirea materialelor în cadrul lucrărilor de montare/întreținere a mașinilor electrice</b>	
	<b>6.2.18. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate</b> <b>6.2.19. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate</b>	

*Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 – cunoștințe, 2 – abilități, 3 – atitudini) iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării.*

**Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice generale *Montarea și întreținerea mașinilor electrice*:**

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
  - *Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate*
  - *Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate*
- **Competențe de comunicare în limbi străine:**
  - *Valorificarea surselor de informare și documentare pentru mașini electrice, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională*
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologii:**
  - *Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice*
  - *Decodificarea semnelor convenționale ale mașinilor din schemele electrice*
- **Competențe sociale și civice:**
  - *Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită*
  - *Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă*
  - *Respectarea disciplinei tehnologice și a termenelor de execuție*
- **Competențe antreprenoriale:**
  - *Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme*
- **Competența de a învăța să înveți:**
  - *Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor*
  - *Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă*
  - *Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor*

**Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

1. Scule și dispozitive pentru lucrări de montare, întreținere și reparare a echipamentelor electrice de j.t.(trusa electricianului – clești de diferite tipuri: multifuncțional, sertizat, presă, cuțite)
2. Aparată de măsură pentru mărimi electrice: ampermetre, voltmetre, wattmetre, multimetre
3. Cabluri și conductoare, papuci de cablu, șuruburi și piulițe, cleme și conectori de diferite tipuri, pistol de lipit, aliaj pentru lipit.
4. Motoare de c.c. și motoare de c.a., transformatoare electrice monofazate și trifazate.
5. Panoplii cu componente și subansambluri ale motoarelor și transformatoarelor electrice
6. Bancuri de lucru
7. Documentație tehnică și tehnologică
8. Echipament individual de securitatea muncii

**Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării**

**Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:**

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Analiza sarcinii de lucru și identificarea soluției de rezolvare	50%
			Alegerea materialelor, SDV-urilor și aparatelor de măsură necesare executării lucrărilor de montare/ întreținere a mașinilor electrice	50%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Respectarea indicațiilor din fișa tehnologică în realizarea sarcinii de lucru	20%
			Executarea lucrărilor de montare/ întreținere a mașinilor electrice	50%
			Verificarea funcționării mașinilor electrice după efectuarea lucrărilor de montare/ întreținere	20%
			Respectarea normelor de SSM specifice lucrărilor executate și a normelor de protecția mediului.	10%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Respectarea calității lucrărilor/ sarcinilor realizate	50%
			Folosirea corectă a termenilor de specialitate în prezentarea lucrărilor executate	50%



Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice

## Unitatea de rezultate ale învățării tehnice specializate 7: REALIZAREA ȘI ÎNTREȚINEREA CIRCUITELOR DE PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE

### Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p><b>7.1.1.</b> Transformatoare de măsură de curent și de tensiune:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- caracteristici constructive și funcționale;</li> <li>- scheme de conectare a transformatoarelor de măsură;</li> <li>- norme de tehnica securității muncii și PSI la exploatarea transformatoarelor de măsură.</li> </ul> <p><b>7.1.2.</b> Scheme ale circuitelor secundare de protecție prin relee și automatizare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tipuri de scheme;</li> <li>- semne convenționale;</li> <li>- alimentarea circuitelor secundare.</li> </ul> <p><b>7.1.3.</b> Relee de protecție:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clasificare;</li> <li>- caracteristici tehnice;</li> <li>- tipuri constructive de relee.</li> </ul> <p><b>7.1.4.</b> Protecții prin relee și automatizări ale echipamentelor/ instalațiilor electroenergetice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clasificarea instalațiilor de protecție prin relee;</li> <li>- tipuri de protecții prin relee ale echipamentelor electroenergetice;</li> <li>- tipuri de automatizări în energetică.</li> </ul> <p><b>7.1.5.</b> Tehnologia de realizare a circuitelor electrice de protecție prin relee și automatizare (conform fișelor tehnologice):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- operații de montare și executare a conexiunilor;</li> <li>- SDV-uri specifice și aparate de măsură și control;</li> <li>- NSSM/operație</li> </ul>	<p><b>7.2.1.</b> Selectarea transformatoarelor de măsură pentru o situație concretă</p> <p><b>7.2.2.</b> <i>Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect</i></p> <p><b>7.2.3.</b> Conectarea transformatoarelor de măsură în scheme de protecție și automatizare</p> <p><b>7.2.4.</b> Decodificarea simbolurilor utilizate în schemele circuitelor de protecție prin relee și automatizare</p> <p><b>7.2.5.</b> <i>Aplicarea sistemelor de standardizare specifice domeniului</i></p> <p><b>7.2.6.</b> Selectarea releelor necesare realizării circuitelor de protecție.</p> <p><b>7.2.7.</b> <i>Citirea într-o limbă de circulație internațională a caracteristicilor tehnice ale releelor</i></p> <p><b>7.2.8.</b> Asocierea fiecărei instalații de protecție sau de automatizare cu rolul îndeplinit pentru un echipament/ instalație electroenergetică</p> <p><b>7.2.9.</b> Utilizarea SDV-urilor pentru conectarea releelor de protecție/ dispozitivelor de automatizare în circuit</p> <p><b>7.2.10.</b> Realizarea circuitelor secundare de protecție sau automatizare conform fișelor tehnologice</p> <p><b>7.2.11.</b> Efectuarea controlului</p>	<p><b>7.3.1.</b> Respectarea regulilor de igienă individuală la locul de muncă</p> <p><b>7.3.2.</b> <i>Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</i></p> <p><b>7.3.3.</b> Folosirea timpului de muncă conform programului de lucru stabilit</p> <p><b>7.3.4.</b> <i>Cooperarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</i></p> <p><b>7.3.5.</b> <i>Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate</i></p> <p><b>7.3.6.</b> <i>Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</i></p> <p><b>7.3.7.</b> Respectarea normelor de protecția și securitatea muncii specifice lucrării executate.</p>

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice

<p>7.1.6. Lucrări de întreținere, reparare și verificare ale circuitelor de protecție și automatizare (conform fișelor tehnologice):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- operații;</li> <li>- materiale;</li> <li>- SDV-uri, aparate de măsură și control;</li> <li>- aparate și truse folosite la încercarea și verificarea releelor și circuitelor de protecție prin relee și automatizare;</li> <li>- buletine de verificare;</li> <li>- NSSM/operație;</li> <li>- instrucțiuni tehnice interne de lucru specifice domeniului energetic.</li> </ul> <p>7.1.7. Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor.</p>	<p>lucrării executate utilizând mijloace de măsurare și verificare</p> <p>7.2.12. Aplicarea NSSM specifice fiecărei operații executate.</p> <p>7.2.13. Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice</p> <p>7.2.14. Alegerea SDV-urilor, aparatelor de măsură și control, materialelor în cadrul lucrărilor de întreținere a circuitelor de protecție/ automatizare</p> <p>7.2.15. Realizarea lucrărilor de întreținere a circuitelor de protecție prin relee și automatizare</p> <p>7.2.16. Reglarea parametrilor de funcționare și a valorilor de reglaj ale releelor și a circuitelor de protecție /automatizare</p> <p>7.2.17. Completarea buletinelor de verificare</p> <p>7.2.18. Recuperarea și re folosirea materialelor în cadrul lucrărilor de montare/întreținere/reparare a circuitelor secundare</p> <p>7.2.19. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea profesională.</p>	<p>7.3.8. Utilizarea echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă</p> <p>7.3.9. Respectarea disciplinei tehnologice</p> <p>7.3.10. Respectarea instrucțiunilor tehnice interne de lucru specifice domeniului energetic</p> <p>7.3.11. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor</p> <p>7.3.12. Comunicarea activă în cadrul echipei indiferent de structura etnică a grupului</p>
--	---	--

Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 – cunoștințe, 2 – abilități, 3 – atitudini) iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării.

**Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice specializate Realizarea și întreținerea circuitelor de protecție și automatizare:**

- **Comunicarea în limba română și în limba maternă**
  - Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect;
  - Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea profesională
- **Comunicarea în limbi străine**
  - Citirea într-o limbă de circulație internațională a caracteristicilor tehnice ale releelor
- **Competențe matematice, în științe și tehnologii**
  - Reglarea parametrilor de funcționare și a valorilor de reglaj a releelor și a circuitelor de protecție/ automatizare
  - Aplicarea sistemelor de standardizare specifice domeniului
- **A învăța să înveți**

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice

- Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice.
- Utilizarea echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă
- Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor
- **Competențe civice și sociale**
  - Cooperarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
  - Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită
  - Respectarea disciplinei tehnologice
- **Asumarea inițiativei și antreprenoriat**
  - Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme
  - Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate
- **Sensibilizare la cultură și exprimare culturală**
  - Comunicarea activă în cadrul echipei indiferent de structura etnică a grupului

**Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

1. Transformatoare de curent și de tensiune;
2. Seturi de scheme electrice sau/și de imagini pentru diverse tipuri de protecții prin relee; în care se pot identifica componentele acestora și legăturile dintre aceste componente;
3. Componente ale circuitelor de protecție: relee (de protecție, semnalizare, temporizare), conductoare, șiruri de cleme, lămpi de semnalizare, blocuri de încercare, dispozitive de deconectare;
4. Cataloage de relee de protecție;
5. Machete funcționale și panoplii pentru diferite tipuri de protecții ale echipamentelor electrice: protecții maxime de curent rapide și temporizate, protecții direcționale, protecția de gaze, protecții diferențiale
6. Truse și standuri folosite pentru încercarea releelor și circuitelor de protecție prin relee și automatizare;
7. SDV-uri pentru verificarea și întreținerea circuitelor de protecție prin relee și automatizare: truse cu șurubelnițe; clești de diferite tipuri, forme și mărimi; ciocan de lipit; indicator de tensiune;
8. Consumabile: conductoare și materiale electroizolante.

### **Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării**

#### **Criteria și indicatori de realizare și ponderea acestora:**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Criteria de realizare și ponderea acestora</b>		<b>Indicatorii de realizare și ponderea acestora</b>	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Decodificarea simbolurilor din schemele de montaj ale instalațiilor de protecție /automatizare	40%
			Alegerea SDV-urilor, componentelor instalației de protecție /automatizare conform documentației tehnologice.	50%
			Respectarea normelor de protecția mediului, normelor de calitate, normelor de protecția muncii conform tehnologiilor.	10%
2.	Realizarea sarcinii	50%	Respectarea indicațiilor tehnologice în realizarea	20%

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice

	de lucru		sarcinii de lucru.	
			Executarea lucrărilor de montare/ întreținere a circuitelor de protecție sau automatizare în conformitate cu fișele tehnologice.	40%
			Verificarea/reglarea instalației de protecție sau automatizare.	15%
			Folosirea corespunzătoare a SDV-urilor și aparatelor de măsură și control precum și a echipamentului de protecție.	25%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Respectarea calității lucrărilor/ sarcinilor realizate.	40%
			Folosirea corectă a termenilor de specialitate în prezentarea lucrărilor executate.	60%



**Unitatea de rezultate ale învățării tehnice specializate 8:  
REALIZAREA MĂSURĂTORILOR ȘI ÎNCERCĂRILOR PROFILACTICE  
ÎN INSTALAȚII ELECTROENERGETICE**

**Rezultatele învățării:**

<b>Cunoștințe</b>	<b>Abilități</b>	<b>Atitudini</b>
<p><b>6.1.1.</b> Aparate de măsurat din centrale și stații: - tipuri; - simbolizare; - caracteristici tehnice și metrologice; - scheme și instrucțiuni de montaj.</p> <p><b>6.1.2.</b> Instalații de măsurare din centrale și stații electrice: pentru măsurarea puterii electrice, energiei, intensității curentului și tensiunii electrice în sisteme trifazate</p> <p><b>6.1.3.</b> Instalații de control din centrale și stații electrice: - controlul stării izolației - controlul temperaturii bobinajelor</p>	<p><b>6.2.1.</b> Decodificarea simbolurilor aparatelor de măsurat și control din schemele de montaj</p> <p><b>6.2.2.</b> Selectarea aparatelor de măsurat necesare celulelor electrice.</p> <p><b>6.2.3.</b> <i>Montarea/demontarea aparatelor de măsurat conform instrucțiunilor de montaj</i></p> <p><b>6.2.4.</b> Realizarea instalațiilor pentru măsurarea puterii, energiei, intensității curenților și tensiunii electrice în sisteme trifazate</p> <p><b>6.2.5.</b> Citirea indicațiilor aparatelor de măsurat.</p> <p><b>6.2.6.</b> Realizarea instalațiilor de control a stării izolației/temperaturii după scheme date</p> <p><b>6.2.7.</b> Citirea indicațiilor aparatelor de control.</p> <p><b>6.2.8.</b> <i>Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect</i></p>	<p><b>6.3.1.</b> Folosirea timpului de muncă potrivit programului de lucru</p> <p><b>6.3.2.</b> Păstrarea documentației tehnice, a aparatelor de măsură și truselor cu care lucrează în condiții standard</p> <p><b>6.3.3.</b> Respectarea normelor de protecția și securitatea muncii specifice domeniului electroenergetic</p> <p><b>6.3.4.</b> <i>Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</i></p>
<p><b>6.1.4.</b> Aparate și echipamente electroenergetice: caracteristici tehnice</p> <p><b>6.1.5.</b> Încercări profilactice ale instalațiilor electroenergetice: - rol, tipuri, momentul efectuării probelor; normative și prescripții; - măsurarea rezistenței de izolație la aparate și echipamente electrice; - încercări ale instalațiilor de legare la pământ; - verificarea caracteristicilor transformatoarelor de măsură; - probe la întreruptoare de înaltă tensiune, la</p>	<p><b>6.2.9.</b> <i>Analizarea caracteristicilor tehnice ale aparatelor și echipamentelor electroenergetice utilizând documentația tehnică</i></p> <p><b>6.2.10.</b> Pregătirea echipamentelor pentru încercări profilactice</p> <p><b>6.2.11.</b> <i>Utilizarea prescripțiilor pentru realizarea probelor și încercărilor profilactice</i></p> <p><b>6.2.12.</b> Selectarea aparatelor, truselor și echipamentelor pentru realizarea măsurătorilor/ probelor/ încercărilor profilactice</p> <p><b>6.2.13.</b> Efectuarea de măsurători ale rezistenței de izolație</p> <p><b>6.2.14.</b> Efectuarea de încercări ale instalațiilor de legare la pământ.</p> <p><b>6.2.15.</b> Verificarea caracteristicilor transformatoarelor de măsură.</p>	<p><b>6.3.5.</b> Respectarea regulilor de igienă individuală la locul de muncă</p> <p><b>6.3.6.</b> <i>Asumarea în cadrul echipei a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</i></p> <p><b>6.3.7.</b> <i>Respectarea disciplinei tehnologice</i></p> <p><b>6.3.8.</b> Respectarea N.S.S.M. și P.S.I. specifice realizării măsurătorilor și încercărilor aparatelor și echipamentelor electroenergetice</p> <p><b>6.3.9.</b> <i>Cotabaterrea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii</i></p>

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin releu, automatizări și măsurători în instalații energetice

<p>separatoare; - NSSM, PSI și norme de calitate.</p> <p><b>6.1.6. Documente de evidență tehnică:</b> - tipuri: buletine de verificare, registre de evidență; - date înregistrate în documentele de evidență tehnică.</p>	<p><b>6.2.16.</b> Efectuarea de probe la întreruptoare și separatoare.</p> <p><b>6.2.17.</b> Completarea documentelor de evidență</p> <p><b>6.2.18.</b> <i>Compararea valorilor obținute cu valorile de regim normal</i></p> <p><b>6.2.19.</b> <i>Interpretarea valorilor obținute în urma probelor și încercărilor profilactice</i></p> <p><b>6.2.20.</b> <i>Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea profesională.</i></p>	<p><i>sarcinilor de la locul de muncă</i></p> <p><b>6.3.10.</b> Asigurarea calității lucrărilor executate.</p> <p><b>6.3.11.</b> <i>Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale</i></p> <p><b>6.3.12.</b> Respectarea periodicității impuse la completarea documentelor de evidență tehnică.</p>
---	---	--

*Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 – cunoștințe, 2 – abilități, 3 – atitudini) iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării.*

**Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice specializate *Realizarea măsurătorilor și încercărilor profilactice în instalații electroenergetice:***

- **Comunicarea în limba română și în limba maternă**
  - *Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect;*
  - *Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea profesională*
- **Competențe matematice, în științe și tehnologii**
  - *Compararea valorilor obținute cu valorile de regim normal*
  - *Interpretarea valorilor obținute în urma probelor și încercărilor profilactice*
- **A învăța să înveți**
  - *Montarea/demontarea aparatelor de măsurat conform instrucțiunilor de montaj;*
  - *Analizarea caracteristicilor tehnice ale aparatelor și echipamentelor electroenergetice utilizând documentația tehnică*
  - *Utilizarea prescripțiilor pentru realizarea probelor și încercărilor profilactice*
  - *Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale*
- **Competențe civice și sociale**
  - *Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă*
  - *Asumarea în cadrul echipei a responsabilității pentru sarcina de lucru primită*
- **Asumarea inițiativei și antreprenoriat**
  - *Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme*
  - *Respectarea disciplinei tehnologice.*



**Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

1. Aparat de măsurat: ampermetre, voltmetre, wattmetre, cosfimetre, contoare (de putere activă, reactivă) fazmetre, cronometre, gradient-metre, punți de măsurare, aparate înregistratoare (de putere, de energie)
2. Instalații de măsurare: pentru măsurarea puterii, energiei, intensității curenților și tensiunii electrice în sisteme trifazate
3. Instalații de control: controlul stării izolației, controlul temperaturii bobinajelor
4. Documente de evidență: buletine de verificare, registre de evidență
5. Aparataj, truse, echipamente pentru efectuarea măsurătorilor și încercări profilactice conform PE 116
6. Aparat și echipamente electroenergetice: motoare, transformatoare, transformatoare de măsură, întreruptoare de înaltă tensiune, separatoare, instalații de legare la pământ.
7. Cataloage pentru echipamente și instalații electrice din sistemul electroenergetic de medie tensiune și înaltă tensiune;
8. Normative și prescripții tehnice (PE 116, instrucțiuni de fabrică, etc.);
9. Truse (pentru electricieni, eventual pentru posturi individuale) de lucru;
10. Consumabile

### Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării

#### Criteria și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt	Criteria de realizare și ponderea acestora	Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35% Analizarea sarcinii de lucru și formularea soluției de rezolvare	50%
		Alegerea aparatelor, truselor și echipamentelor pentru realizarea instalației de măsurare și control/probelor/ încercărilor profilactice conform sarcinii de lucru	40%
		Respectarea normelor de protecția și securitatea muncii specifice domeniului electroenergetic.	10%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50% Respectarea normativelor și prescripțiilor în realizarea operațiilor.	25%
		Realizarea măsurătorilor/probelor/încercărilor profilactice conform normativelor și prescripțiilor energetice	40%
		Exaluarea stării instalațiilor/echipamentelor prin interpretarea rezultatelor obținute	15%
		Folosirea corespunzătoare a aparatelor, truselor și echipamentelor pentru realizarea măsurătorilor/probelor/ încercărilor profilactice, precum și a echipamentului de protecție.	20%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15% Completarea corectă a documentelor de evidență tehnică	40%
		Utilizarea corectă a limbajului de specialitate în procesul de comunicare	60%

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice

**IV. REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII SPECIFICE ALTOR DISCIPLINE  
(MATEMATICĂ, LIMBĂ MODERNĂ, ȘTIINȚE ETC.) NECESARE PENTRU  
DOBÂNDIREA CALIFICĂRII PROFESIONALE ELECTRICIAN  
PROTECȚII PRIN RELEE, AUTOMATIZĂRI ȘI MĂSURĂTORI ÎN  
INSTALAȚII ENERGETICE**

<b>Disciplina</b>	<b>Rezultate ale învățării necesare</b>
Limba și literatura română	Comunicare eficientă în limba română
	Înțelegerea textului scris/ citit
Limba modernă	Comunicare eficientă în limba modernă
	Înțelegerea textului scris/ citit
Matematică	Operații aritmetice de bază pentru efectuarea de calcule algebrice simple cu numere rationale (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, utilizarea parantezelor, fracții algebrice simple, puteri, radicali, ecuații de gradul I).
	Noțiuni elementare de trigonometrie (definirea funcțiilor trigonometrice elementare în triunghi dreptunghic și valorile acestora pentru 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°).
	Noțiuni elementare de geometrie plană (ariile suprafețelor plane - triunghi, paralelogram, suprafața mărginită de cerc).
	Noțiuni de geometrie în spațiu (identificarea diferitelor corpuri și a formelor rezultate prin secționarea lor)
Fizică	Mărimi fizice și unități de măsură
	Fenomene fizice din electricitate (Electrostatica - electrizarea corpurilor, tensiunea electrică, Electrocinetica - curentul electric) și Electromagnetism (forța electromagnetică, motorul electric, inducția electromagnetică, alternatorul).
	Legea lui Ohm, Legea lui Joule.
Chimie	Simbolizarea elementelor chimice
	Structura microscopică a substanței
Cultură civică	Respect față de norme/ reguli
	Autonomie
	Inițiativă
	Lucrul în echipă
Educație tehnologică	Responsabilitate
	Caracteristici fizico-chimice specifice materialelor electrice și neelectrice (cupru, aluminiu, argint, wolfram, hârtie, bumbac, mătase, sticlă, mică, azbest, lacuri, emailuri, rășini)
	Aplicarea normelor și regulilor de desen tehnic
	Consumatori electro-casnici

**GLOSAR DE ABREVIERI**

<b>COR</b>	Cadrul ocupațiilor din România
<b>EQF</b>	Cadrul european al calificărilor
<b>ÎPT</b>	Învățământul profesional și tehnic
<b>NTSM</b>	Norme de tehnica securității muncii
<b>NSSM</b>	Norme de sănătatea și securitatea muncii
<b>Ing. prof.</b>	Inginer, profesor

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice

<b>PSI</b>	Prevenirea și stingerea incendiilor
<b>SO</b>	Standard ocupațional
<b>SSM</b>	Sănătatea și securitatea muncii
<b>PM</b>	Protecția muncii
<b>SDV</b>	Scule, dispozitive și verificatoare
<b>c.c.</b>	Curent continuu
<b>c.a.</b>	Curent alternativ
<b>j.t.</b>	Joasă tensiune
<b>TC</b>	Transformator de curent
<b>TT</b>	Transformator de tensiune
<b>SRA</b>	Sistem de reglare automată
<b>SAE</b>	Sisteme de acționare electrică
<b>URÎ</b>	Unitate de rezultate ale învățării

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 3

Calificarea profesională: Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice



