



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

"Aprob"

Mariana BARLADEAN,

Directoare I.P. Centrul de Excelență în Energetică și

Electronică

"23" septembrie 2023



Curriculum la disciplina

F.03.O.012 Măsurări electrice și electronice

Specialitatea: **71420 – Automatizarea proceselor tehnologice**

Calificarea: **311411 – Tehnician/tehniciană în automatizarea
proceselor de producție**

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



Aprobat la:

Consiliul metodic-științific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 18.09.2023, director adjunct pentru instruire, Virgil BANTAȘ _____

Ședința Catedrei "Automatizări" a I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 05.09.2023, șef catedră, Veaceslav Ceaș _____

Autori:

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

Coordonatori de proces:

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

Recenzenți:

- 1) Sergiu GAUGAȘ, director tehnic, Asociația „RENAM”
- 2) Denis ȚAPOTEI, metrolog-șef aparate, control, măsurări și automatizări, Fabrica SA „Bucuria”

Adresa Curriculumului în Internet:

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

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională	4
III. Finalități de învățare specifice modulului	5
IV. Administrarea modulului.....	6
V. Unitățile de învățare.....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	8
VIII.Lucrările practice recomandate.....	9
IX. Sugestii metodologice	9
X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării.....	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	12
XII. Resurse didactice recomandate elevilor	13

I. Preliminarii

Curriculumul la disciplina *măsurări electrice și electronice* este elaborat în baza standardului de calificare 311927 *Tehnician/tehniciană în automatizarea proceselor de producție*, aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, la 18 octombrie 2023, precum și în baza Planului de învățământ, aprobat prin Ordinul MEC nr. de înregistrare SC – 12/23 din 27.XII. 2023. Disciplina materiale și componente pasive este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională „Electronică și automatică” și face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la specialitatea 71420 Automatizarea proceselor tehnologice.

Scopul disciplinei constă în formarea cunoștințelor profunde cu privire la performanțele metrologice și principiul de funcționare al aparatelor de măsurat electrice și electronice, domeniul de utilizare a acestora, modul de conectare a aparatelor în circuit, metodele de efectuare a măsurărilor și de apreciere a rezultatelor acestora, precum și în familiarizarea cu echipamentele și tehnicile moderne de achiziție a informației de măsurare.

Pentru studiul disciplinei *măsurări electrice și electronice* sunt necesare cunoștințele dobândite la următoarele discipline: matematică, fizică, chimie, desenul tehnic, materiale și componente pasive, electrotehnică.

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la disciplina măsurări electrice și electronice reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile învățării și performanțele ce trebuie atinse de către elev, exprimate în rezultate ale învățării, conținuturi și activități de învățare.

Dezvoltarea tehnologiilor este direct legată de dezvoltarea mijloacelor de măsurat. Orice activitate pentru realizarea căreia sunt folosite mijloace tehnice cu niște parametri de precizie presupune cel puțin o operație de măsurare. Măsurarea a devenit o componentă indispensabilă în toate etapele de atestare a calității unui produs: din faza de concepție până la controlul final.

Disciplina măsurări electrice și electronice face parte din domeniul de cunoștințe referitoare la măsurări, cuprinzând aspectele atât teoretice, cât și practice, indiferent de nivelul lor de precizie, mărimea măsurată, modalitatea și scopul efectuării, domeniul științei sau tehnicii în care intervin.

Prin studierea disciplinei măsurări electrice și electronice se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice;
- stimularea curiozității pentru investigarea unor fenomene sau procese;
- dezvoltarea gândirii autonome, critice și creative în domeniul tehnic;
- respectarea standardelor referitoare la asigurarea calității produselor și serviciilor.

Studierea disciplinei în cauză are un rol important în formarea competențelor profesionale, creând precondiții pentru studierea viitoarelor discipline și module prevăzute în planul de învățământ:

F.04.O.013 Dispozitive electronice și microelectronice;

F.05.O.014 Mașini, micromașini și acționări electrice

F.06.O.015 Analiza și sinteza circuitelor numerice;

F.07.O.016 Circuite integrate analogice și digitale;
 S.05.O.018. Electronică analogică;
 S.06.O.019 Tehnica impulsurilor;
 S.07.O.020 Elemente și echipamente în automatizări.

III. Finalități de învățare specifice modului

Disciplina măsurări electrice și electronice va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în standardul de calificare *Tehnician/tehniciană în automatizarea proceselor de producție*, care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional:

Rezultate ale învățării din standardul de calificare	Competențe profesionale din standardul ocupațional
RÎ5. Absolventul poate verifica parametri nominali (etalon) și reali ai componentelor, ai echipamentelor din sistemele automatizate în corespundere cu normele de exploatare și/sau specificațiile tehnice.	CP4. Aplicarea instrucțiunilor de exploatare și a specificațiilor din documentația tehnică
RÎ8. Absolventul poate soluționa probleme tehnice ale obiectului prin testări și autotestări repetate, utilizând diferite metode de verificare.	CP9. Soluționarea problemelor tehnice
RÎ9. Absolventul poate efectua expertiza tehnică a obiectului, înregistrând valorile măsurate versus valorile nominale pentru fiecare component/element/echipament/modul.	CP10. Expertiza tehnică

Pentru a atinge rezultatele învățării nr. 5, 8, 9 din standardul de calificare *Tehnician/tehniciană în automatizarea proceselor de producție*, după studierea disciplinei *măsurări electrice și electronice*, elevii vor fi capabil:

- să opereze cu noțiuni fundamentale din domeniul măsurărilor electrice și electronice;
- să utilizeze echipamentul și aparatele electrice de măsurat în domeniul automatizărilor;
- să aplice tehnici de acumulare, înregistrare, reprezentare, interpretare și comunicare a informației referitoare la aparate, echipament, algoritmi de măsurare etc.;
- să respecte normele privind utilizarea corectă a aparatelor de măsurat și a echipamentelor în domeniul industrial;
- să selecteze aparatele de măsurat și accesoriile necesare din punct de vedere electric, care sunt utilizate la construcția și exploatarea instalațiilor electrice și electronice de automatizări;
- să participe la asamblarea circuitelor electrice și electronice pentru măsurare cu ajutorul aparatelor de măsurat în domeniul automatizărilor.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore					Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct			Lucru individual		
		Teorie	Practică	Laborator			
III	90	46	4	10	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Abilități cognitive	Unități de conținut
1. Elemente de metrologie generală	
- Caracterizarea procesului de măsurare, a mijloacelor de măsurare, a metodelor de măsurare - Clasificarea erorilor de măsurare - Descrierea caracteristicilor metrologice ale aparatelor de măsurat electrice	1.1. Procesul, mijloace și metode de măsurare 1.2. Erori de măsurare 1.3. Caracteristici metrologice ale aparatelor de măsurat electrice
2. Aparate de măsurat electrice (AME)	
- Descrierea generală a aparatelor de măsurat electrice - Explicarea schemei generale și a principiului de funcționare al aparatelor de măsurat electrice - Deducerea ecuației statice de transfer generale a aparatului de măsurat electric - Caracterizarea aparatelor de sistem magnetoelectric - Caracterizarea aparatelor de sistem feromagnetic - Caracterizarea aparatelor de sistem electrodinamic	2.1. Aparate de măsurat electrice (AME). Schema funcțională generală, principiul de funcționare 2.2. Clasificarea, marcarea și părțile componente ale AME 2.3. Aparate de sistem magnetoelectric. Funcționarea, proprietățile de bază, domeniile de utilizare, prevenirea defecțiunilor și remedierrea 2.4. Aparate de sistem feromagnetic și electrodinamic. Funcționarea, proprietățile de bază, domeniile de utilizare, prevenirea defecțiunilor și remedierea
3. Măsurarea mărimilor electrice	
- Explicarea schemelor de montaj în circuitele de măsurare cu ampermetre, voltmetre - Explicarea principiului de extindere a domeniului de măsurare la ampermetre și voltmetre - Distingerea metodelor de măsurare a rezistenței electrice - Clasificarea metodelor de măsurare a puterii electrice	3.1. Metode de montare a ampermetrelor și voltmetrelor în circuite 3.2. Metode de extindere a domeniului de măsurare la ampermetre și voltmetre 3.3. Metode de măsurare a rezistenței electrice 3.4. Metode de măsurare a puterii electrice 3.5. Metode de măsurare a energiei electrice în

- Descrierea metodelor de măsurare a energiei electrice în circuit de curent alternativ monofazat	circuit de curent alternativ monofazat
4. Aparate și metode de măsurat electronice	
- Definirea noțiunii de aparat de măsurat digital - Explicarea schemei de structură și a schemei funcționale ale aparatului de măsură digital - Caracterizarea voltmetrelor, ampermetrelor și ohmmetrelor digitale de curent continuu și alternativ	4.1. Aparate de măsurat digitale. Schema de structură și schema funcțională 4.2. Voltmetre, ampermetre și ohmmetre digitale de curent continuu și alternativ. Metode de măsurare
- Măsurarea intensității, a tensiunii și a rezistenței electrice, utilizând voltmetre, ampermetre și ohmmetre - Explicarea schemelor funcționale și a principiilor de lucru ale frecvențmetrelor, periodmetrelor și fazmetrelor digitale. - Definirea noțiunii de osciloscop catodic - Explicarea schemei funcționale a osciloscopului universal - Descrierea construcției tubului cu raze catodice și a schemei de baleiaj ale osciloscopului catodic - Explicarea principiului de obținere a bazei de timp în osciloscopul catodic - Caracterizarea canalului de deviere verticală (Y) și de sincronizare a osciloscopului catodic - Descrierea generală a osciloscoapelor multispot, multicanal și digital - Măsurarea parametrilor electrici cu osciloscoape electronice - Explicarea principiilor de obținere a semnalelor în generatoarele de măsură de frecvențe: joasă, înaltă și ultraînaltă - Definirea noțiunii de analizator de spectru - Explicarea principiului general de funcționare al analizatorului de spectru - Analizarea spectrului semnalelor prin diverse metode	4.3. Frecvențmetre, periodmetre și fazmetre digitale 4.4. Osciloscopul catodic. Schema de structură și funcțională 4.5. Osciloscop catodic. Tubul cu raze catodice și schema de baleiaj 4.6. Osciloscop catodic. Canalul de deviere verticală (Y) și de sincronizare 4.7. Osciloscoape multispot, multicanal și digitale 4.8. Metode de măsurare a parametrilor electrici cu osciloscoape electronice 4.9. Generator de semnale. Generarea frecvențelor joase 4.10. Generator de semnale. Generarea frecvențelor înalte și ultraînalte 4.11. Analizatoarele de spectru. Metode de analiză spectrală a semnalelor

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore				
		Total	Contact direct			Lucru individual
			teorie	practică	laborator	
1.	Elemente de metrologie generală	10	6	-	-	4
2.	Aparate de măsurat electrice (AME)	16	8	-	-	8
3.	Măsurarea mărimilor electrice	22	10	-	4	8
4.	Aparate și metode de măsurat electronice	42	22	4	6	10
	Total	90	46	4	10	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Numărul de ore
1. Elemente de metrologie generală			
1.1. Erori de măsurare	Studiu de caz	Prezentarea studiului	2 ore
1.2. Etaloane	Rezumat scris	Prezentarea rezumatului	2 ore
2. Aparate de măsurat electrice (AME)			
2.1. Aparate de măsurat analogice indicatoare. Logometre și galvanometre magnetoelectrice	Prezentare	Derularea prezentării	2 ore
2.2. Aparate ferodinamice, aparate bimetalice	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
2.3. Aparate cu redresor	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
2.4. Aparate cu termocuplu	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
3. Măsurarea mărimilor electrice			
3.1. Măsurarea rezistenței electrice prin metode de punte	Prezentare	Derularea prezentării	2 ore
3.2. Măsurarea puterii electrice în circuite de curent alternativ de frecvență audio și radiofrecvență	Studiu de caz	Prezentarea studiului	2 ore
3.3. Măsurarea energiei electrice în curent alternativ monofazat	Problemă	Rezolvarea problemei	2 ore
3.4. Instrumente virtuale utilizate în calitate de mijloace de achiziție și vizualizare a rezultatelor	Referat	Prezentarea referatului	2 ore

experimentului de măsurare			
4. Aparate și metode de măsurat electronice			
4.1. Multimetre electronice digitale moderne	Prezentare	Derularea prezentării	2 ore
4.2. Generatoare de semnal funcționale, realizate prin mijloace soft	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
4.3. Utilizarea plăcii Arduino Uno în măsurători electrice și electronice	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
4.4. Instrument virtual DAQ – Arb	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
4.5. Instrument virtual DAQ – Scope	Prezentarea	Derularea prezentării	2 ore
Total			30

VIII. Lucrările practice recomandate

No d/o	Unități de învățare	Denumirea lucrărilor de laborator	Număr de ore
1.	Măsurarea mărimilor electrice	1. Măsurarea rezistenței electrice prin metoda indirectă cu ajutorul ampermetrului și voltmetrului	2
		2. Măsurarea puterii active în circuite de curent alternativ monofazat cu ajutorul wattmetrului electrodinamic	2
2.	Aparate și metode de măsură electronice	3. Măsurarea tensiunilor variabile cu voltmetrul numeric	2
		4. Măsurarea parametrilor semnalelor de ieșire ale generatoarelor de frecvență joasă	2
		5. Măsurarea frecvențelor audio prin metode osciloscopice	2
		6. Urmărirea formei semnalelor periodice, măsurarea tensiunilor, a intervalelor de timp cu ajutorul osciloscopului digital	2
		7. Măsurarea coeficientului de modulare în amplitudine a semnalelor electrice prin metode osciloscopice	2
	Total		14

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile disciplinei *măsurări electrice și electronice* trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile elevilor, precum și de nivelul inițial de pregătire al acestora. Parcurgerea conținuturilor se face în ordinea propusă în coloana „Unități de conținut”. Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care

predau conținutul disciplinei. Aceștia vor repartiza timpul în funcție de gradul de dificultate al temelor, de complexitatea materialului didactic utilizat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Disciplina *măsurări electrice și electronice* are o structură permeabilă, deschisă pentru a încorpora alte unități de învățare, care să formeze cunoștințe și abilități noi, solicitate pe piața muncii.

Strategii didactice

Pentru a atinge rezultate ale învățării care să contribuie la dezvoltarea competențelor profesionale, strategiile didactice vor fi axate pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație.

Metode didactice

În procesul de învățare vor fi aplicate metode didactice cu *funcție cognitivă și formativ-educativă*. *Metodele didactice cu funcție cognitivă* reprezintă calea de acces la cunoaștere. Prin intermediul acestor metode, elevul, sprijinit de profesor, descoperă lucruri noi, cercetează realitatea înconjurătoare, însușește cunoștințe și își formează abilități cognitive.

Metodele didactice cu funcție formativ-educativă asigură exersarea și formarea priceperilor, deprinderilor, capacităților de cunoaștere și acțiune, contribuind la formarea și dezvoltarea personalității ca întreg. Prin aceste metode, profesorul influențează formarea unor atitudini, sentimente, interese, convingeri.

Totodată, în procesul de instruire, profesorul va aplica o abordare centrată pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev. Cu toate acestea, se recomandă îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup).

Astfel, în procesul didactic vor fi aplicate metode de predare interactive care asigură o învățare dinamică, formativă, motivațională, reflexivă și continuă, de dobândire a cunoștințelor, de formare a priceperilor și deprinderilor. Autorii curriculumului recomandă utilizarea următoarelor metode de instruire pe unități de învățare:

- *Elemente de metrologie generală*: explicația, observația, descrierea, SINELG, harta conceptuală, predarea reciprocă, studiu de caz etc.
- *Aparate de măsurat electrice (AME)*: explicația, demonstrația cu obiecte, simularea, demonstrația cu acțiuni, tehnici video etc.
- *Măsurarea mărimilor electrice*: explicația, algoritmizarea, problematizarea, demonstrația cu mijloace tehnice, simularea, demonstrația cu acțiuni, tehnici video, demonstrații grafice etc.
- *Aparate de măsură electronice*: explicația, simulare, demonstrații grafice, demonstrația cu acțiuni, învățarea prin descoperire etc.

În cadrul lecțiilor practice se vor selecta metode activ – participative, în scopul dezvoltării la elevi a abilităților necesare. Cele mai indicate sunt: instruirea programată, algoritmizarea, simularea, oferind posibilitatea de ghidare a activității elevului în bază de situații practice.

Metodele utilizate la executarea sarcinilor propuse pentru *studiul individual ghidat de profesor* permit

adaptarea la tempoul de învățare individuală. Metoda *studiul de caz* valorifică o situație-problemă reală, care este analizată și rezolvată.. Avantajul metodei constă în faptul că fiecare elev își va aduce aportul la analiza și rezolvarea problemei. Elaborarea referatelor și a prezentărilor dezvoltă diverse abilități, de exemplu abilitatea de lectură eficientă, autonomia, flexibilitatea.

În procesul de executare a *lucrărilor de laborator*, accentul va fi pus pe îndeplinirea cu exactitate și la timp a sarcinilor de lucru. Realizarea proiectelor în cadrul activităților practice va urmări nu numai dezvoltarea abilităților individuale, dar și a celor de lucru în echipă.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Axarea procesului de învățare-predare-evaluare pe rezultatele învățării presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire. Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, oferindu-le un feedback continuu, fapt ce permite evidențierea succeselor, dar și corectarea operativă a procesului de învățare.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin diverse modalități: observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activității elevului, discuția/conversația, prezentarea referatelor. Prin evaluarea curentă/formativă, cadrul didactic informează elevul despre nivelul de performanță, îl motivează să se implice în dobândirea competențelor profesionale.

Evaluarea sumativă se face la finele studierii unității de învățare în baza simulării în atelier a unei situații de problemă din contexte profesionale variate, care solicită elevului demonstrarea cunoștințelor și aptitudinilor profesionale. Cadrele didactice vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoștințe și abilități. În acest scop, vor fi clar stabiliți indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev.

În calitate de sarcini pentru măsurarea rezultatelor învățării se vor folosi, după caz:

- citirea și marcarea elementelor constructive ale aparatelor electromecanice;
- măsurarea intensității curentului electric;
- măsurarea tensiunii electrice;
- măsurarea rezistenței electrice;
- măsurarea puterii electrice;
- măsurarea energiei electrice;
- măsurarea parametrilor diferitelor mărimi fizice;
- determinarea caracteristicii amplitudine-frecvență;
- determinarea parametrilor generatoarelor de semnal;
- măsurări cu osciloscopul catodic/digital.

Criteriile de evaluare a produselor lucrărilor practice și de laborator sunt:

- corectitudinea conectării aparatelor de măsurat;
- corectitudinea interpretării datelor măsurate;
- corectitudinea prelucrării datelor măsurate;
- respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- respectarea cerințelor ergonomice;
- claritatea rapoartelor tehnice întocmite.

Pentru evaluarea sumativă la disciplina măsurări electrice și electronice, autorii curriculumului recomandă efectuarea examenului asistat la calculator sau sub formă de test scris.

Pentru a fi admis la examen, elevul:

- va prezenta *portofoliul* completat cu produsele studiului individual, prin care se evaluează experiența de învățare individuală a elevului;
- va efectua toate *lucrările de laborator*, prin care se evaluează cunoștințele dobândite la lecțiile teoretice, precum și abilitățile practice de utilizare corespunzătoare a materialelor și a instrumentelor în vederea executării sarcinilor.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de sala de curs: proiector multimedia, mostre, planșe.

Cerințe față de sala de laborator: câte un loc de muncă pentru fiecare elev, dotat cu:

Nr. crt.	Denumirea resursei	Cant. (buc.)
1.	Voltmetru electromagnetic	1/elev
2.	Ampermetru electromagnetic	1/elev
3.	Wattmetru electrodinamic	1/elev
4.	Magazin de rezistențe etalon	2/elev
5.	Voltmetru electronic digital	1/elev
6.	Generator de măsură de joasă frecvență	1/elev
7.	Generator de măsură de înaltă frecvență	1/5 elev
8.	Osciloscop electronic catodic	1/5 elevi
9.	Osciloscop electronic digital	1/5 elevi
10.	Sursă de alimentare de curent continuu (de joasă tensiune)	1/elev
11.	Sursă de alimentare de curent alternativ	1/elev

XII. Resurse didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată, accesată sau procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Eugenia Isac, Măsurări electrice și electronice. <i>Manual pentru clasele a X-a, a XI-a și a XII-a, licee cu profil de electrotehnică și electronică</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1996.	Biblioteca CEEE	20
2.	Mihai Miron, Liliana Miron, <i>Măsurări electrice și electronice</i> , Editura Academiei Forțelor Aeriene „Henri Coandă”, Brașov, 2003.	Biblioteca CEEE	1
3.	E. Nicolau, <i>Măsurări electrice și electronice</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1986.	Biblioteca CEEE	1
4.	Emil Vremeră, <i>Măsurări electrice și electronice</i> , București, 2002.	Biblioteca CEEE	20
5.	Ștefan Ababei, George Culea, <i>Măsurări electrice și achiziții de date</i> , Editura Techno-Info, Chișinău, 2003.	Biblioteca CEEE	20
6.	Cristian Mirescu, Florin Mareș, <i>Laborator tehnologic. Lucrări de laborator, cl. a XI-a, a XII-a</i> , Editura Economică Preuniversitară, București, 2004.	Biblioteca CEEE	1
7.	Cornelia Marcuță, Mihai Crețu, <i>Măsurări electrice și electronice</i> , Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2002.	Biblioteca CEEE	20
8.	Surse internet: www.didactic.ro www.scribd.com www.wikipedia.org www.biblioteca.regielive.ro www.cursuri-online.wikispaces.com	internet	