



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprob
Directorul Centrului de Excelență în
Energetică și Electronică,
Vrînceanu
2017

Curriculumul stagiului de practică

***S.06.O.051 Practica de instruire II (exploatarea echipamentului
electronic de automatizări)***

Specialitatea: 71420 Automatizarea proceselor tehnologice

Calificarea: 311411 Tehnician automatizare a proceselor de producție

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autori:

Veaceslav CEAUȘ, director adjunct pentru instruirea practică și de producere,
grad didactic superior, CEEE

Aliona ȘAPTEFRAȚI, profesor, grad didactic doi, CEEE

Arcadie TERENTII, maestru instructor, CEEE

Aprobat de:

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

Director

Vasile VRÎNCEANU

27 Aprilie 2017

Recenzenți:

1. Alexandru COREȚCHI, Administrator NET&PULS SRL
2. Denis ȚAPOTEI, șef secție „Automatica și aparate de măsură și control”
Fabrica S.A. „Bucuria”

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>.

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională	5
III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică	5
IV. Administrarea stagiului de practică	6
V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică.....	6
VI. Sugestii metodologice	10
VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică	11
VIII. Cerințe față de locurile de practică.....	12
IX. Resursele didactice recomandate elevilor	14

I. Preliminarii

Curriculumul stagiului de practică **„Practica de instruire II (exploatarea echipamentului electronic de automatizări)”** este parte componentă a programului de formare profesională la componenta de specialitate în conformitate cu Planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației, număr de înregistrare SC-15/16 din 05 iulie 2016, la *specialitatea 71420 – Automatizarea proceselor tehnologice, calificarea 311411 - Tehnician automatizare a proceselor de producție*, termen de studii 4 ani.

Curriculumul stagiului de practică **„Practica de instruire II (exploatarea echipamentului electronic de automatizări)”**, specialitatea; **71420 Automatizarea proceselor tehnologice**, se încadrează în aria stagiilor de practică și se efectuează în semestrul VI, în volum de 60 ore (2 credite).

„Practica de instruire II (exploatarea echipamentului electronic de automatizări)” este o parte integrantă obligatorie a procesului educațional și se realizează în scopul formării / dezvoltării competențelor profesionale ale elevilor, specifice calificării profesionale. Practica se desfășoară în laboratoarele și atelierul instituției de învățământ. Conform planului de învățământ practicii respective îi sunt preconizate 60 ore toate având caracter practic care se desfășoară în semestrul VI.

Curriculumul stagiului de practică **„Practica de instruire II (exploatarea echipamentului electronic de automatizări)”**, este bazat pe credite transferabile și reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile învățării și performanțele ce trebuie atinse la stagiul de practică, performanțe exprimate în competențe, conținuturi și activități de învățare, prevede asigurarea cunoștințelor și deprinderilor la efectuarea a lucrărilor de montare, testare, depanare și exploatare a echipamentului electronic de automatizări.

„Practica de instruire II (exploatarea echipamentului electronic de automatizări)” este constituită din două părți componente, partea I care se efectuează cu utilizarea calculatorului care permite simularea circuitelor electronice analogice și digitale prevăzute în curriculumul prezent. În rezultatul simulării se pot efectua măsurări cu instrumentele necesare și descoperirea defectelor. În diagnosticarea defectelor, se folosește abordarea funcțională, în care starea elementului testat (starea de saturație sau de blocare, deschis sau închis) este examinată ca un prim pas în identificarea componentei defecte. În partea II – elevii primesc sarcini concrete cu circuite pe care le realizează practic putând demonstra funcționarea și parametrii de bază.

Studiul acestei practici urmărește următoarele obiective generale:

- Consolidarea și sistematizarea cunoștințelor obținute în procesul studiului teoretic;
- Formarea aptitudinilor și deprinderilor specialistului conform calificărilor la etapa practicii de exploatare a echipamentului electronic de automatizări;
- Instruirea măiestriei profesionale în domeniul exploatării, întreținerii, descoperirii defectelor și depanării echipamentului electronic de automatizări;
- Aplicarea tehnicilor și metodelor raționale de lucru;
- Posedarea tehnicii și tehnologiilor moderne;
- Utilizarea cunoștințelor teoretice pentru rezolvarea problemelor practice;
- Dezvoltarea atitudinilor creative de muncă.

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

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

- F.01.O.009 Materiale și componente pasive;
- F.02.O.010 Electrotehnică;
- S.01.A.027 Desen tehnic;
- F.03.O.011 Măsurări electrice și electronice;
- F.04. O.012 Dispozitive electronice și microelectronice;
- F.06. O.014 Analiza și sinteza circuitelor numerice;
- S.05. O.018 Electronică industrială I;
- S.06. O.019 Electronică industrială II;
- S.02.O.047 Practica de inițiere în specialitate (montaj radioelectronic);
- S.02.O.048 Practica la calculator I;
- S.04.O.049 Practica la calculator II.

II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

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

Dezvoltarea tehnologiilor avansate este strâns legată de cea a echipamentului electronic contemporan. Orice activitate în domeniul exploatarei echipamentelor electronice de automatizări este legată de determinarea unor parametri tehnici, întreținerea lor, depistarea și depanarea defectelor. Montarea a devenit o componentă indispensabilă în toate etapele de atestare a calității unui produs, din faza de concepție până la controlul final al produsului.

Stagiul practicii de exploatare - este domeniul de cunoștințe referitoare la circuitele electronice din echipamentul de automatizări, cuprinzând toate aspectele, atât teoretice, cât și practice.

Parcurgerea practicii de instruire II (exploatarea echipamentului electronic de automatizări) în cauză, are un rol indispensabil în formarea competențelor profesionale, impactul pe care îl va avea însușirea stagiului de practică este preponderent în crearea condițiilor de studiere a viitoarelor module prevăzute de planul de învățământ precum și în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes.

III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică

Competențe profesionale specifice stagiului de practică sunt expuse în forma de listă. Aceste competențe derivă în mod direct din atribuțiile și sarcinile descrise în calificarea ce va fi

acordată viitorului absolvent al programului de instruire profesională postsecundară și postsecundară nonterțiară.

CS1 – Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă;

CS2 – Identificarea tipurilor de circuite electronice;

CS3 – Elaborarea documentației tehnice;

CS4 – Asamblarea /dezasamblarea echipamentelor electronice;

CS5 – Evaluarea performanțelor circuitelor electronice;

CS6 – Conectarea circuitelor electronice în echipamente și instalații de automatizări;

CS7 – Interpretarea corectă a rezultatelor obținute.

IV. Administrarea stagiului de practică

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

V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Durata de realizare
Circuite electronice analogice			

<p>A1. Circuite ale amplificatoarelor de curent alternativ și continuu cu tranzistoare bipolare.</p> <p>S1 Noțiuni generale despre amplificatoare.</p> <p>S2 Utilizarea documentației tehnice a amplificatoarelor.</p> <p>S3. Testarea și verificarea amplificatoarelor.</p> <p>S4. Conectarea în circuit a componentelor și punerea în funcțiune a amplificatoarelor.</p> <p>S5. Reglarea și ajustarea amplificatoarelor.</p> <p>S6. Depanarea circuitelor de amplificare.</p>	<p>Fișe de observație. Circuite de amplificare</p>	<p>Prezentarea fișelor, circuitelor de amplificare</p>	<p>6 ore</p>
<p>A2. Oscilatoare sinusoidale de frecvență joasă și înaltă.</p> <p>S1. Noțiuni generale despre oscilatoare.</p> <p>S2. Utilizarea documentației tehnice a oscilatoarelor.</p> <p>S3. Testarea și verificarea oscilatoarelor.</p> <p>S4. Conectarea în circuit și punerea în funcțiune a oscilatoarelor.</p> <p>S5. Reglarea și ajustarea oscilatoarelor.</p> <p>S6. Depanarea circuitelor oscilatoarelor.</p>	<p>Fișe de observație. Circuite ale oscilatoarelor sinusoidale.</p>	<p>Prezentarea fișelor și materialelor din portofoliu.</p>	<p>6 ore</p>

<p>A3. Redresoare monofazate necomandate și necomandate.</p> <p>S1. Noțiuni generale despre redresoare monofazate.</p> <p>S2. Folosirea documentației tehnice a redresoarelor monofazate.</p> <p>S3. Testarea și verificarea redresoarelor monofazate.</p> <p>S4. Conectarea în circuit și punerea în funcțiune a redresoarelor monofazate.</p> <p>S5. Reglarea și ajustarea redresoarelor monofazate.</p> <p>S6. Depanarea redresoarelor monofazate.</p>	<p>Scheme de conexiune.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Portofoliu.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din portofoliu.</p>	<p>3 ore</p>
<p>A4. Redresoare polifazate.</p> <p>S1. Noțiuni generale despre redresoare polifazate.</p> <p>S2. Folosirea documentației tehnice a redresoarelor polifazate.</p> <p>S3. Testarea și verificarea redresoarelor polifazate.</p> <p>S4. Conectarea în circuit și punerea în funcțiune a redresoarelor polifazate.</p> <p>S5. Reglarea și ajustarea redresoarelor polifazate.</p> <p>S6. Depanarea redresoarelor polifazate.</p>	<p>Scheme de conexiune.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Portofoliu.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din portofoliu.</p>	<p>6 ore</p>

<p>A5. Filtre de netezire cu elemente pasive și active.</p> <p>S1. Noțiuni generale despre filtre de netezire.</p> <p>S2. Folosirea documentației tehnice a filtrelor de netezire.</p> <p>S3. Testarea și verificarea filtrelor de netezire.</p> <p>S4. Conectarea în circuit și punerea în funcțiune a filtrelor de netezire.</p> <p>S5. Reglarea și ajustarea filtrelor de netezire.</p> <p>S6. Depanarea filtrelor de netezire.</p>	<p>Scheme de conexiune.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Portofoliu.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din portofoliu.</p>	<p>6 ore</p>
<p>A6. Stabilizatoare parametrice compensatoare de tensiune și curent.</p> <p>S1. Noțiuni generale despre stabilizatoare.</p> <p>S2. Folosirea documentației tehnice a stabilizatoarelor.</p> <p>S3. Testarea și verificarea stabilizatoarelor.</p> <p>S4. Conectarea în circuit și punerea în funcțiune a stabilizatoarelor.</p> <p>S5. Reglarea și ajustarea stabilizatoarelor.</p> <p>S6. Depanarea stabilizatoarelor electronice.</p>	<p>Scheme de conexiune.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Portofoliu.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din portofoliu.</p>	<p>3 ore</p>
<p>Circuite electronice digitale</p>			

<p>A7. Circuite astabile și monostabile cu tranzistoare porți logice și AO.</p> <p>S1. Noțiuni generale despre circuite astabile și monostabile.</p> <p>S2. Folosirea documentației tehnice a circuitelor astabile și monostabile.</p> <p>S3. Testarea și verificarea circuitelor astabile și monostabile.</p> <p>S4. Conectarea în circuit și punerea în funcțiune a circuitelor astabile și monostabile.</p> <p>S5. Reglarea și ajustarea circuitelor astabile și monostabile.</p> <p>S6. Depanarea circuitelor astabile și monostabile.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Raport pentru practică.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din raport.</p>	<p>3 ore</p>
<p>A8. Generatoare de impulsuri.</p> <p>S1. Noțiuni generale despre generatoare.</p> <p>S2. Folosirea documentației tehnice a generatoarelor.</p> <p>S3. Testarea și verificarea generatoarelor.</p> <p>S4. Conectarea în circuit și punerea în funcțiune a generatoarelor.</p> <p>S5. Reglarea și ajustarea generatoarelor.</p> <p>S6. Depanarea generatoarelor de impulsuri.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Raport pentru practică.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din raport.</p>	<p>3 ore</p>
<p>A9. Relee electronice.</p> <p>S1. Noțiuni generale despre relele electronice.</p> <p>S2. Folosirea documentației tehnice a releelor electronice.</p> <p>S3. Testarea și verificarea releelor electronice.</p> <p>S4. Conectarea în circuit și punerea în funcțiune a releelor electronice.</p> <p>S5. Reglarea și ajustarea releelor electronice.</p> <p>S6. Depanarea releelor electronice.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Fișe cu rezultatele experimentale și calculelor.</p> <p>Raport pentru practică.</p>	<p>Prezentarea schemelor, fișelor și materialelor din raport.</p>	<p>3 ore</p>

<p>A10. Circuite cu Bistabile, numărătoare, decodificatoare.</p> <p>S1. Noțiuni generale despre bistabile, numărătoare, decodificatoare.</p> <p>S2. Folosirea documentației tehnice a circuitelor cu bistabile, numărătoare, decodificatoare.</p> <p>S3. Testarea și verificarea circuitelor cu bistabile, numărătoare, decodificatoare.</p> <p>S4. Conectarea în circuit și punerea în funcțiune a circuitelor cu bistabile, numărătoare, decodificatoare.</p> <p>S5. Reglarea și ajustarea circuitelor cu bistabile, numărătoare, decodificatoare.</p> <p>S6. Depanarea circuitelor cu bistabile, numărătoare, decodificatoare.</p>	<p>Scheme de conexiune simulate.</p> <p>Prezentare.</p>	<p>Demonstrarea prezentărilor.</p> <p>Prezentarea raportului.</p>	<p>3 ore</p>
<p>Total</p>			<p>60 ore</p>

VI. Sugestii metodologice

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

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

Competențele acestui stagiu de practică vizează următoarele aspecte:

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

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

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;

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

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

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

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

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

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

- Diferențierea sarcinilor și timpului alocat, prin:
 - *gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;*
 - *fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;*
 - *fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;*
 - *abordarea temelor din perspectiva tuturor stilurilor de învățare;*
 - *formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc.*

VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică

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

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

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

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

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

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

Autoevaluarea și evaluarea în perechi

Profesorul va explica întotdeauna ce se așteaptă de la evaluarea sumativă și va discuta și agreea cu elevii criteriile de evaluare pentru o încheiere cu succes a stagiului de practică. Profesorul îi va încuraja pe elevi să se autoevalueze sau să se evalueze unul pe celălalt.

Instrumente de evaluare recomandate

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

VIII. Cerințe față de locurile de practică

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

Cerințe față de locul de instruire practică (Sala cu calculatoare)		
Sală de instruire practică înzestrată cu:	Laptop	1 buc
	Vidioprojector	1 buc
	Sistem audio	1 com
	Ecran	1 buc

	Calculatoare	15 buc
Cerințe tehnice		
Parametrii tehnici minimi ai calculatoarelor	Procesor: 2,3 GHz	
	Memorie operativă 2 GB	
	Afișaj și grafică 17" rezoluția 1280x1024	
	Rețea Internet, 100 Mb	
Software	Electronics Workbench; Multisim 10; Sprint – Layout 6; Dip Trace.	
Nr. crt.	Cerințe față de locul de instruire practică (atelier de instruire practică)	Nr. (bucăți)
1	Tranzistoare bipolare și TEC	20 / 1 elev
2	Rezistoare fixe	50/ 1 elev
3	Rezistoare variabile	10 / 1 elev
4	Condensatoare fixe	10 / 1 elev
5	Condensatoare semivariabile	5 /1elev
6	Diode	20 / 1 elev
7	Bobine de șoc (drosel)	5 /1 elev
8	Stabilizatoare integrate	5 /1 elev
9	Relee	10 / 1elev
10	Sursă de alimentare de curent continuu <i>A/AT</i>	1 / 1 elev
11	Set de circuite logice cu MCI	5 / 1 elev
12	Transformatoare de forță	5 / 1 elev
13	Set de comutatoare, întrerupătoare, prize, conectori	1 /1elev
14	Ciocan de lipit	1 / 1 elev
15	Set de instrumente de montaj radioelectronic	1 /1 elev
16	Generator electronic	1 / 5 elev
17	Osciloscop electronic	1 / 5elev
18	Voltmetru electronic	1 / 5 elevi
19	Multimetru digital	1 / 1 elev
20	Plachete cu imprimate	10 / 1 elevi
21	Vestimentație necesară	1 / 1 elevi

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	A.G. Бурда Обучение в электромонтажных мастерских. М. Радио и связь 1988	Sală de instruire practică	10
2.	V. Ceauș Electronică industrială. Manual pentru colegii, CPTC 2012	Sală de instruire practică	10
3	Thomas L. Floyd Dispozitive electronice. Ed. Teora, București, 2003	Sală de instruire practică	1
4	Д.М. Комский Кружок технической кибернетики. М. Просвещение, 1991	Sală de instruire practică	2
5	K.F. Ibrahim Introducere în electronic, B. Teora, 2001	Sala de instruire practică	2
6	Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение. – М.: СОЛОН – Р, 2001.	Sală de instruire practică	1
7	Варзарев Ю.Н., Иванцов В.В., Спиридонов Б.Г. Электронное учебное пособие. Моделирование электронных схем в системе multysim Таганрог 2010	Sală de instruire practică	1
8	Виртуальная лаборатория по измерительным приборам в среде <i>Multisim</i> и методика ее использования Казань 2011	Sala de instruire practică	3
9	Ungur Avram MULTISIM software pentru proiectare în electronică și automatizări	Sala de instruire practică	3
10	Мельникова И.Е. Учебно-методическая разработка по программе Sprint – Layout Ачинск 2013	Sala de instruire practică	3
11	Князев Александр DipTrace. Руководство пользователя 2013	Sala de instruire practică	5
12	http://www.afahc.ro/ro/facultate/cursuri/mee.pdf	Internet	
13		Internet	