



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprob
Directorul Centrului de Excelență
în Energetică și Electronică

Mariana BARLADEAN
18 septembrie 2023

Curriculum modular

S.07.O.019 Arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul

Specialitatea: 61110 – Calculatoare

Calificarea: Tehnician pentru suportul tehnic al calculatoarelor

Chișinău 2023

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



Autor:

Boris Delimarschi, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică.

Aprobat de:

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

Director adjunct pentru instruire

 Gheorghe ZVEZDENCO

18 septembrie 2023

Recenzenți:

1. GAMA COMPUTER SRL adresa: str. Meșterul Manole, 12/2, Chișinău, Director: Minchevici Sergiu.
2. VIC-COM INFO SRL, adresa: str. Albișoara 68/3 of. 72, MD, mun. Chișinău, Director: Tabuci Victor.

Adresa Curriculumului în Internet:

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

Cuprins:

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențe profesionale specifice modulului	5
IV. Administrarea modulului.....	6
V. Unitățile de învățare.....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	9
VII. Studiu individual ghidat de profesor	10
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate.....	13
IX. Sugestii metodologice	14
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	15
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	16
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	17

I. Preliminarii

Caracteristica generală a modului. Curriculumul pentru modulul ***Arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul*** este elaborat în baza planului de învățământ, aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova numărul de înregistrare SC-50/22 din 26.07.2022. Modulul ***Arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul*** un constituent al pachetului educațional (curricular) pentru calificări profesionale din domeniul de formare profesională *Utilizarea calculatorului* face parte din componenta de specialitate a planului de învățământ la specialitatea 61110 Calculatoare.

Scopul modului este formarea cunoștințelor cu privire la formarea compoziției optime a componentelor sistemului de calcul (atât hardware, cât și software), care va fi eficient în realizarea prelucrării informației pentru domeniul aplicativ. Activitățile incluse în soluțiile particularizate de formare și adaptare a arhitecturii sistemului de calcul implica și variate operații specifice pentru asamblarea la nivelul hardware (componente de calculator sau celelalte echipamente interconectate).

Arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul este modulul indispensabil oricărui specialist din domeniul TIC care este responsabil de deservirea sistemelor de calcul moderne, îndeosebi pentru utilizarea sistemelor de calcul în majoritatea domeniilor de activitate economică, științifică, medicină și altele, este posibilă datorită faptului că putem asambla acel sistem de calcul cu proprietăți și parametri pe măsura sarcinilor ce vor fi puse spre realizare. Pentru a putea confirma că componentele alese fac față cerințelor înaintate către sistemul de calcul este nevoie de a parcurge unele etape, proceduri care vor demonstra performanțele specificate. Un sistem de calcul reprezintă un ansamblu de componente hardware (partea fizică) și componente software (partea logică) cu rolul de a prelua, stoca, prelucra și transmite informații.etc.

Cerințe prealabile: Pentru demararea procesului instructiv la modulul ***Arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul*** sunt necesare cunoștințele dobândite la următoarele discipline:

- F.01.O.008 Materiale, componente și circuite pasive
- F.03.O.010 Electrotehnica
- F.03.O.011 Dispozitive electronice
- F.04.O.012 Circuite electronice fundamentale
- F.04.O.013 Circuite analogice și de conversie
- F.05.O.015 Analiza și sinteza dispozitivelor numerice
- S.06.O.017 Sisteme de operare
- F.06.O.018 Sisteme cu microprocesoare și microcontrolere

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

Statutul Curriculumului. Curriculumul modular „***Arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul***” reprezintă un document normativ de bază și obligatoriu pentru realizarea

procesului de pregătire a tehnicienilor în învățământul profesional tehnic postsecundar, care descrie condițiile învățării și performanțele ce trebuie atinse la modul, exprimate în rezultate ale învățării și care sunt orientate spre creșterea eficacității utilizării sistemelor de calcul în conformitate cu cerințele utilizatorului.

Prin studierea modulului ***Arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul*** se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- Adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice.
- Dezvoltarea și manifestarea gândirii autonome, critice și de luare a deciziilor în domeniul tehnic.
- Respectarea standardelor în vigoare referitoare la asigurarea calității produselor și serviciilor.
- Dezvoltarea unei atitudini responsabile față de mediu prin înțelegerea impactului TIC asupra resurselor și mediului înconjurător.

Studierea acestui modul contribuie la formarea cunoștințelor, abilităților și deprinderilor elevilor cu privire la deservirea diferitor platforme de calcul în aplicațiile TIC.

III. Competențe profesionale specifice modulului

Disciplina ***Arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul*** va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în Standardul de calificare care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional:

- CS1. Asamblarea formativă a unui sistem de calcul.
- CS2. Stabilirea principiului de funcționare ale echipamentelor unui sistem de calcul;
- CS3. Configurarea echipamentelor a unui calculator.
- CS4. Stabilirea interfețelor de conectare a componentelor unui sistem de calcul;
- CS5. Evaluarea și testarea performanțelor tehnice unui sistem de calcul.
- CS6. Verificarea stării tehnice a componentelor unui sistem de calcul;
- CS7. Înlocuirea componentelor unui sistem de calcul.

În rezultatul studierii disciplinei ***Arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul***, elevul va fi capabil să:

- aplice procedeele de evaluare și testare a performanțelor tehnice unui sistem de calcul;
- introducă modificări structurale adaptive în compoziția sistemului de calcul;
- întrețină într-o stare funcțională suita platformelor de calcul în companie/organizație;
- realizeze configurarea tehnico-electronică și logică a sistemului de calcul;

- efectueze adaptarea structurală a compoziției componentelor la condițiile aplicative de utilizare a sistemelor de calcul;
- sporească eficacitatea exploatațională a sistemului de calcul prin aplicarea procedurilor de creștere a performanțelor lor;
- colecteze și să prezinte în forma structurată prestabilită a informațiilor despre starea funcțională a sistemului de calcul.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VII	150	50	30	70	examen	5

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Introducere în arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul (AASC)		
UC1. Aplicarea cunoștințelor de abordare structurată a arhitecturii sistemelor de calcul (SC).	1. Evoluția SC 2. Clasificarea SC 3. Interacțiunea SC ↔ SO 4. Structura funcțională a unui SC. 5. Subsistemele principale ale SC și interacțiunea lor 6. Arhitecturile fundamentale (Harvard, von Neumann) și particulare (funcțional adaptate) a SC 7. Particularitățile arhitecturii diferitor SC	1. Înțelegerea capacităților funcționale a componentelor SC 2. Distingerea varietății SC după capacitățile lor funcționale 3. Înțelegerea interdependențelor funcționale între componentele tehnice și logice a SC 4. Distingerea subsistemelor SC și a formelor de interacțiune între ele 5. Distingerea particularităților diferitor SC
2. Aspectele tehnologice ale asamblării SC		
UC2. Asamblarea unui SC din componente funcționale formatorii	1. Montarea mecanică și electrică a componentelor 2. Scule și echipamente pentru asamblarea SC 3. Criteriile de evaluare a calității asamblării SC 4. Aspecte funcțional-	1. Distingerea funcționalităților uzuale ale componentelor SC 2. Selectarea sculelor pentru realizarea operațiilor de asamblare 3. Determinarea criteriilor de

	tehnologice a mentenanței SC	evaluare a calității asamblării SC 4. Distingerea formelor de mentenanță a SC
3. Subsistemul de asigurare al SC		
UC2. Formarea cerințelor către subsistemul de asigurare a SC	1. Componenta de formare a SC /Carcasa 2. Varietatea și parametrica componentelor de formare 3. Analiza comparativă a componentelor de formare 4. Structura funcțională a unui SC. 5. Clasificarea și caracteristicile dispozitivelor de alimentare 6. Sisteme de alimentare neîntreruptibile și autonome 7. Principalele probleme asociate cu componenta de alimentare în SC și căile de soluționare a lor 8. Clasificarea și caracteristicile componentelor de termostabilizare în SC	1. Distingerea componentelor subsistemului de asigurare 2. Identificarea componentelor de formare cu parametrica potrivită 3. Identificarea componentei de alimentare cu parametrica potrivită 4. Identificarea componentei de termostabilizare cu parametrica potrivită 5. Identificarea problemelor asociate cu componentele de alimentare și termostabilizare
4. Subsistemul operațional al SC		
UC2. Formarea cerințelor către subsistemul operațional al SC	1. Organizarea procesării datelor în SC 2. MP – descrierea funcțională și structurală 3. Particularitățile părților funcționale ale microprocesoarelor (de interpretare a comenzilor, operațională/aritmetico-logică, intrare/ieșire, registre) 4. Parametrica MP 5. Generațiile și varietatea MP 6. Placa de baza (PB) – menirea și organizarea	1. Distingerea componentelor subsistemului operațional 2. Identificarea MP cu parametrica potrivită 3. Identificarea PB cu parametrica potrivită 4. Determinarea capacităților componentei Firmware 5. Identificarea compoziției magistralelor și aplăcilor de extensie funcțională după cerințele arhitectural-aplicative

	internă 7. Parametrica PB în SC /ChipSet 8. BIOS / UFC [<i>Firmware</i>] 9. Magistralele și plăcile de extensie funcțională	
5. Subsistemul de memorie primară al SC		
UC2. Formarea cerințelor către memoria primară a SC	1. Structura ierarhică a memoriei SC 2. Parametrica generală a memoriei SC 3. Memoria primară asociată (memoria Cache) 4. Organizarea Memoriei cu Acces Arbitrar (<i>eng. RAM</i>) 5. Parametrica RAM 6. Memoria DDR și componente asociate	1. Distingerea componentelor de memorie în SC 2. Identificarea memoriei Cache cu parametrica potrivită 3. Identificarea RAM cu parametrica potrivită 4. Determinarea capacităților optime al elementelor memoriei DDR pentru cerințele aplicative concrete
6. Subsistemul de memorie secundară și terță al SC		
UC2. Formarea cerințelor către memoria secundară și terță a SC	1. Discul fix //HDD 2. Varietatea, organizarea internă și parametrica HDD 3. Dispozitiv electronic de stocare (<i>eng. SSD</i>) 4. Varietatea, organizarea internă și parametrica SSD 5. Dispozitive de lucru cu Suport optici de memorie (<i>eng. ODD</i>) 6. Cardurile de memorie (<i>eng. MC</i>) și dispozitive de interacțiune (<i>eng. CR</i>) 7. HDD/SSD atașabile 8. Memoria terță distribuită /virtuală [Cloud]	1. Identificarea discului fix cu parametrica potrivită 2. Identificarea SSD cu parametrica potrivită 3. Identificarea ODD cu parametrica potrivită 4. Identificarea CR și MC cu parametrica potrivită 5. Determinarea oportunității utilizării a memoriei terțe locale sau distribuite
7. Subsistemul de intrare-ieșire al SC		
UC2. Aplicarea interoperabilității arhitecturale ale subsistemului de intrare-ieșire cu alte subsisteme ale SC	1. Interfețe interne în SC 2. Interfețe externe în SC 3. Componente de introducere a datelor 4. Introducerea automată a datelor prin senzori 5. Componente de extragere a datelor 6. Componente de	1. Identificarea interfețelor interne cu parametrica potrivită 2. Identificarea interfețelor interne cu parametrica potrivită 3. Determinarea componentelor optime de introducere a datelor

	introducere-extragere a datelor (combinate/hibride) 7. Componente interne de telecomunicare 8. Componente de vizualizare/afișare	4. Determinarea componentelor optime de extragere a datelor 5. Determinarea oportunității utilizării componentelor combinate de introducere-extragere a datelor 6. Determinarea componentelor optime interne de telecomunicare 7. Determinarea componentelor optime de vizualizare
8. Platforme specializate și perspectivele dezvoltării SC		
UC2. Aplicarea platforme specializate în formarea SC eficiente	1. Particularitățile arhitecturii platformelor integrate, de bord, portabile și mobile 2. Interacțiunea /sincronizarea platformelor integrate, de bord, portabile și mobile cu alte SC 3. Tendințele principale în dezvoltarea SC 4. Problemele asociate cu scoaterea din exploatare a SC 5. Reciclarea componentele SC scoase din exploatare și minimizarea poluării mediului	1. Identificarea particularităților arhitecturii platformelor integrate, de bord, portabile și mobile 2. Distingerea modului de interacțiune a platformelor specializate cu alte SC 3. Identificarea principalor tendințe în dezvoltarea SC 4. Identificarea principalor probleme, asociate cu scoaterea din exploatare a SC 5. Distingerea modului de reciclare a componentele SC

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/Laborator	
1.	Introducere în AASC	16	6	2	8
2.	Aspectele tehnologice ale asamblării SC	10	4	2	4
3.	Subsistemul de asigurare al SC	28	8	8	12
4.	Subsistemul operațional al SC	18	4	4	10

Nr	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/ Laborator	
5.	Subsistemul de memorie primară al SC	16	4	2	10
6.	Subsistemul de memorie secundară și terță al SC	18	6	2	10
7.	Subsistemul de intrare-ieșire al SC	24	10	6	8
8.	Platforme specializate și perspectivele dezvoltării SC	20	8	4	8
	Total	150	50	30	70

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
1. Introducere în AASC		
1. Clasificarea SC 2. Interacțiunea SC ↔ SO 3. Subsistemele SC 4. Caracteristicile formatorii de performanță a SC 5. Mijloace tehnice (dispozitive specializate) și logice (software) pentru analiza funcțional-parametrică a SC	Raportul (referatul) elaborat	- Corectitudinea clasificării calculatoarelor moderne - Înțelegerea modului de interacțiune SC ↔ SO - Înțelegerea organizării SC din subsisteme funcționale - Modul de prezentare și interpretare a caracteristicilor formatorii de performanță a SC - Înțelegerea menirii și modului de utilizare a mijloacelor tehnice și logice pentru analiza funcțional-parametrică a SC
2. Aspectele tehnologice ale asamblării SC		
1. Montarea mecanică și electrică a componentelor 2. Scule și echipamente pentru asamblarea SC 3. Criteriile de evaluare a calității asamblării SC 4. Aspecte funcțional-tehnologice a mentenanței SC	Raportul (referatul) elaborat	- Înțelegerea aplicativă a proceselor de montare mecanică și electrică a componentelor SC - Corectitudinea alegerii și utilizării sculelor și echipamentelor pentru asamblarea SC - Modul de evaluare a calității asamblării SC - Reașizarea corectă a procedurilor de mentenanță

3. Subsistemul de asigurare al SC		
1. Componenta de formare a SC /Carcasa 2. Varietatea și parametrica componentelor de formare 3. Analiza comparativă a componentelor de formare 4. Structura funcțională a unui SC. 5. Clasificarea și caracteristicile dispozitivelor de alimentare 6. Sisteme de alimentare neîntreruptibile și autonome 7. Principalele probleme asociate cu subsistemul de alimentare în SC și căile de soluționare a lor 8. Clasificarea și caracteristicile componentelor de termostabilizare în SC	Raportul (referatul) elaborat	• Relevanța compoziției structurale a subsistemului de asigurare • Descrierea corectă a componentei de formare • Relevanța funcțională a sistemului de alimentare • Descrierea corectă a componentei de alimentare • Descrierea corectă a componentei de termostabilizare
4. Subsistemul operațional al SC		
1. Organizarea procesării datelor în SC 2. MP – descrierea funcțională și structurală 3. Particularitățile părților funcționale ale microprocesoarelor (de interpretare a comenzilor, operațională/aritmetico-logică, intrare/ieșire, registre) 4. Parametrica MP 5. Generațiile și varietatea MP 6. Placa de baza (PB) – menirea și organizarea internă 7. Parametrica PB în SC /ChipSet 8. BIOS / UFC [Firmware] 9. Magistralele și plăcile de extensie funcțională	Raportul (referatul) elaborat	• Corectitudinea înțelegerii procesării datelor în SC • Descrierea corectă a părților funcționale ale microprocesoarelor • Relevanța funcțională a MP • Relevanța funcțională a PB • Descrierea corectă a BIOS / UFC • Corectitudinea înțelegerii magistralelor și plăcilor de extensie

5. Subsistemul de memorie primară al SC		
1. Structura ierarhică a memoriei SC 2. Parametrica generală a memoriei SC 3. Memoria primară asociată (memoria Cache) 4. Organizarea RAM 5. Parametrica RAM 6. Memoria DDR și componente asociate	Raportul (referatul) elaborat	• Corectitudinea înțelegerii ierarhiei memoriei • Relevanța parametricii memoriei Cache • Relevanța parametricii RAM • Corectitudinea alegerii tipului de memorie
6. Subsistemul de memorie secundară și terță al SC		
1. Discul fix (<i>eng.HDD</i>) 2. Varietatea, organizarea internă și parametrica HDD 3. Dispozitiv electronic de stocare (<i>eng.SSD</i>) 4. Varietatea, organizarea internă și parametrica SSD 5. Dispozitive de lucru cu suporti optici de memorie (<i>eng. ODD</i>) 6. Cardurile de memorie (<i>eng. MC</i>) și dispozitive de interacțiune cu MC (<i>eng. CR</i>) 7. HDD/SSD atașabile 8. Memoria terță distribuită /virtuală [Cloud]	Raportul (referatul) elaborat	• Relevanța parametricii HDD • Relevanța parametricii SSD • Relevanța parametricii ODD • Relevanța parametricii CR și MC • Corectitudinea argumentării oportunității utilizării memoriei terțe
7. Subsistemul de intrare-ieșire al SC		
1. Interfețe interne în SC 2. Interfețe externe în SC 3. Componente de introducere a datelor 4. Introducerea automată a datelor prin senzori 5. Componente de extragere a datelor 6. Componente de introducere-extragere a datelor (combinat/hibride) 7. Componente interne de telecomunicare 8. Componente de vizualizare/afișare	Raportul (referatul) elaborat	• Descrierea corectă a interfețelor interne • Descrierea corectă a interfețelor externe • Relevanța parametricii componentelor de introducere a datelor • Relevanța parametricii componentelor de extragere a datelor • Corectitudinea argumentării oportunității utilizării componentelor combinate de introducere-extragere a datelor • Relevanța parametricii componentelor de telecomunicare • Relevanța parametricii componentelor de vizualizare

8. Platforme specializate și perspectivele dezvoltării SC		
1. Particularitățile arhitecturii platformelor integrate, de bord, portabile și mobile 2. Interacțiunea /sincronizarea platformelor integrate, de bord, portabile și mobile cu alte SC 3. Tendințele principale în dezvoltarea SC 4. Problemele asociate cu scoaterea din exploatare a SC 5. Reciclarea componentele SC scoase din exploatare și minimizarea poluării mediului	Raportul (referatul) elaborat	• Corectitudinea înțelegerii particularităților arhitecturii platformelor specializate • Relevanța metodelor de interacțiune a platformelor specializate cu alte SC • Cunoașterea principalelor tendințe în dezvoltarea SC • Cunoașterea principalelor probleme asociate cu scoaterea din exploatare a SC • Demonstrarea gândirii critice în contextul reciclării componentele SC

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

N/o	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Introducere în AASC	a) Prezentarea laboratorului și a locului de lucru. Dotarea cu echipamente, scule și materiale. Tehnica securității b) Studierea structurii generale și a principalelor parametri a SC	2
2.	Aspectele tehnologice ale asamblării SC	Studierea tehnicilor de asamblate și cuplare a componentelor în SC	2
3.	Subsistemul de asigurare al SC	Studierea carcaselor SC	2
4.	Subsistemul de asigurare al SC	Studierea componentelor interne/integrate și externe de alimentare a SC	2
5.	Subsistemul de asigurare al SC	Studierea Sistemului de alimentare neîntreruptibile a SC	2
6.	Subsistemul de asigurare al SC	Studierea subsistemului de răcire a SC	2
7.	Subsistemul operațional al SC	Studierea microprocesoarelor în SC	2
8.	Subsistemul operațional al SC	Studierea PB în SC	2

9.	Subsistemul de intrare-ieșire al SC	Studierea interfețelor interne și externe în SC	2
10.	Subsistemul de memorie primară al SC	Studierea memoriei RAM în SC	2
11.	Subsistemul de memorie secundară al SC	Studierea memoriei secundare /de stocare în SC (HDD/SSD)	2
12.	Subsistemul de intrare-ieșire al SC	Studierea dispozitivelor de introducere a datelor în SC	2
13.	Subsistemul de intrare-ieșire al SC	Studierea dispozitivelor de extragere /afișare a datelor din SC	2
14.	Platforme specializate și perspectivele dezvoltării SC	Studierea tehnicilor de reînnoire (<i>eng.Upgrade</i>) și configurare arhitecturală funcțional-adaptată a SC	2
15.	Platforme specializate și perspectivele dezvoltării SC	Studierea particularităților platformelor portabile și mobile	2

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile modului ***Arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul*** trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire. Parcurgerea cunoștințelor se face în ordinea redată în coloana „Unități de conținut”. Modulul ***Arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul*** are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

Structurați conținutul unității de curs într-o manieră logică și progresivă. Asigurați-vă că conținutul acoperă temele esențiale, componentele care fac parte din sistemele electronice de putere, conectarea și diagnosticarea componentelor electronice de putere în circuite.

Trebuie folosite exemple concrete și studii de caz relevante pentru a ilustra conceptele teoretice și pentru a demonstra aplicațiile practice ale componentelor electronice de putere. Aceasta va ajuta elevii să înțeleagă modul în care teoria se traduce în realitate și să aplice cunoștințele în contexte specifice.

Promovați învățarea activă prin intermediul exercițiilor practice și a experimentelor. Asigurați-vă că elevii au oportunitatea de a monta și conecta circuite electronice similare utilizate în industrializare.

Încurajați colaborarea și lucrul în echipă în timpul lucrărilor de laborator. Lucrările de laborator sunt adesea un efort colectiv, iar lucrul în echipă poate îmbunătăți capacitatea elevilor de a rezolva probleme complexe și de a-și comunica ideile.

Furnizați resurse adecvate, cum ar fi manuale, software de simulare și alte instrumente necesare pentru elevi. Asigurați-vă că acestea sunt accesibile și că susțin procesul de învățare.

Fiți deschiși la actualizarea și adaptarea curriculumului pe măsură ce tehnologia și practicile din domeniul electronicii sunt în permanentă dezvoltare. Mențineți-vă la curent cu noile tendințe și descoperiri și ajustați curriculumul în consecință.

X. Sugestii de evaluare a competenților profesionale

Evaluarea rezultatelor învățării este implicită demersului pedagogic curent și urmărește măsura în care au fost dobândite cunoștințele și formate deprinderile. Evaluarea permite atât profesorului, cât și elevului să cunoască nivelul de achiziționare a deprinderilor și cunoștințelor, să identifice lacunele și cauzele lor, să realizeze un feedback eficient în vederea reglării procesului de predare-învățare. Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe explicite, corespunzătoare deprinderilor vizate, iar ca metode de evaluare recomandăm:

- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune/modifică programul propriu de învățare;
- metoda lucrărilor de laborator (experimentare).

Criteriile de evaluare a produselor vor include:

- corespunderea specificațiilor tehnice;
- productivitatea muncii;
- respectarea cerințelor ergonomice;
- respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite.

Ca instrumente de evaluare pot fi folosite:

- fișe de observație
- fișe cu întrebări tip grilă, întrebări cu alegere multiplă, întrebări de completare
- fișe de autoevaluare
- lucrări de laborator - prin care se evaluează ce au însușit la lecțiile de teorie, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei parcurse, a materialelor și a instrumentelor.
- examen ca formă de evaluare finală.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

No	Denumirea resursei	No (buc.)
Pentru orele teoretice		
1.	Sala de curs dotată cu infrastructura educațională de bază (mobiliu, tablă, prize electrice etc.) și mijloace informațional-tehnologice (calculator demonstrativ cu proiector multimedia / ecran demonstrativ atașabil)	
Pentru orele de laborator		
Componente tehnice		
1.	Calculatoare operaționale (funcționale) cu resurse logice (software) funcțional necesare - Sistem de operare - Aplicații informatice specializate în testarea parametrică a SC	1 / 2 elevi
2.	Calculatoare experimentale (parțial funcționale)	1 / 4 elevi
3.	Platforme computerizate experimentale din categorii ierarhice (servere, portabile, integrate, mobile etc.)	1 / elevi
4.	Set de scule pentru asamblarea și mentenanța calculatoarelor	1 / 4 elevi
5.	Sursa de alimentare neîntreruptibilă (<i>eng. UPS</i>)	2
6.	Dispozitive de măsurare a parametrilor SC (termometru digital, multimetru, luxometru, USB tester etc.)	câte 2 pentru fiecare categorie
7.	Brățară antistatică de împământare	1 / 4 elevi
8.	Dispozitive și materiale consumabile pentru mentenanța SC - Aspirator de praf (1 unitate) - Tub cu aer comprimat - Pasta termoconductoare - Material de tamponare/ștergere - Lubrifianti - Soluții de depurificare sau alcool izopropilic	Conform normelor operaționale

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Laura Gabriela, „Asamblarea funcțională a unui sistem de calcul”, București, 2009	Bibliotecă
2.	Adrian Petrescu, Francisc Iacob, Zoea Racovita. Inițiere în structura calculatoarelor electronice. Editura Teora, 1996.	Bibliotecă
3.	Ozten CHELAI . ARHITECTURA CALCULATOARELOR Suport de curs și laborator Constanța Univ.„Ovidius” 2014	Bibliotecă
4.	Anca Vasilescu. Arhitectura Calculatoarelor	https://dokumen.tips/reader/f/arhitectura-calculatoarelor-pdf
5.	Ladislau Seica „Asamblarea unui sistem de calcul”, București, 2009	http://www.gsastl.ro/teste/Initiere_IT
6.	Octavian BALOIU. Arhitectura Calculatoarelor . Suport de curs	https://dokumen.tips/reader/f/arhitectura-calculatoarelor-pdf