Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
IP Colegiul de Inginerie din Strășeni

"Aprob"
Directoare a IP Colegiul de Inginerie
Frunză-Danail Gabriela _____
28 mai 2025

Curriculumul la disciplina
P.03.A.023 Exploatarea și întreținerea utilajului tehnologic industrial

Specialitatea: *0714.6 – Mecatronică*
Calificarea: *311525 Tehnician/tehniciană mecatronică*

2025

Aprobat:

La şedinţa Consiliului metodico-ştiinţific al IP Colegiul de Inginerie din Străşeni,
Proces- verbal nr. 06 din 26 mai 2025

FRUNZĂ-DANAIL Gabriela, directoare

Autor:

1. SECRIERU Vitalie, doctor în ştiinţe tehnice, IP Colegiul de Inginerie

Recenzent

MAZURU Sergiu, doctor habilitat, conferenţiar universitar, şef Departament "Ingineria Fabricaţiei", Universitatea Tehnică a Moldovei

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul naţional al învăţământului profesional tehnic
http://www.ipt.md/ro/produse-educationale

CUPRINS

I. Preliminarii 4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională 4
III. Competențe profesionale și rezultatele învățării 4
IV. Administrarea unității de curs 5
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare 5
VI. Unitățile de învățare 6
VII. Studiu individual ghidat de profesor 9
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate 10
IX. Sugestii metodologice 10
X. Sugestii de evaluare 11
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării 12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor 13

I. Preliminarii

În procesul de formare a viitorului tehnician şi, implicit, inginer un rol de seamă deţine complexul de întrebări despre calitatea maşinilor şi a ansamblurilor. Problemele calităţii cuprind întrebări, rezolvarea cărora poate fi asigurată prin intermediul interschimbabilităţii, măsurărilor tehnice şi standardizării.

Interschimbabilitatea joacă un rol important pe parcursul întregului ciclu de viaţă al produselor industriei constructoare de maşini: proiectare, fabricaţie, exploatare, mentenanţă, contribuind la asigurarea calităţii precum şi la ridicarea eficienţei proceselor legate de utilizarea maşinilor.

Nivelul tehnic al aparatelor de măsurare şi control caracterizează nivelul de cultură al producerii.

Standardizarea şi unificarea pieselor şi ansamblurilor contribuie la ridicarea productivităţii muncii şi reducerea costurilor în procesul de proiectare şi fabricare a maşinilor, creează condiţii pentru exploatarea lor eficientă.

Scopul principal în predarea disciplinei este de a-i familiariza pe elevi cu metodele de asigurare a interschimbabilităţii, cu metodele de măsurare şi mijloacele pentru controlul dimensional atât în procesul de fabricare a pieselor, asamblare a maşinilor şi utilajelor, cât şi în procesul exploatării şi reparaţiei lor.

Obiectivele principale ale cursului **Exploatarea şi întreţinerea utilajului tehnologic industrial** reprezintă formarea următoarelor abilităţi:

- ✓ Să definească noţiunile de semiconductor şi dispozitive semiconductoare;
- ✓ Să recunoască dispozitivele semiconductoare de bază şi a câtorva din cele mai reprezentative;
- ✓ Să înţeleagă şi să explice caracteristicile de bază a dispozitivelor semiconductoare;
- ✓ Să înţeleagă şi să aplice în practică cunoştinţele acumulate;
- ✓ Să execute şi să asambleze un dispozitiv electronic funcţional;
- ✓ Să distingă defectele şi să repare dispozitivele electronice.

Cursul este orientat spre pregătirea specialiştilor de o calificare medie în domeniul exploatării maşinilor, strungurilor, aparatelor şi alte sisteme mecanice.

II. Motivaţia, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Disciplina **Exploatarea şi întreţinerea utilajului tehnologic industrial** stă la baza studierii şi formării abilităţilor în cadrul următoarelor discipline: *Mecanica si organe de maşini, Tehnologia fabricării maşinilor, Sisteme mecatronice industriale.*

III. Competenţe profesionale şi rezultatele învăţării

Unitatea de curs prevede formarea următoarelor competenţe profesionale (specificate în standardul ocupaţional):

CP1. Organizarea procesului şi locului de muncă (sectorul metrologic al întreprinderii).

CP2. Crearea echipamentelor mecatronice (cu utilizarea conceptelor de standardizare şi interschimbabilitate).

CP3. Verificarea echipamentelor mecatronice (executarea măsurărilor pieselor cu diferite câmpuri de toleranţă şi ansambluri cu ajustaje: cu joc, cu strângere şi intermediare).

După studierea unităţii de curs **Exploatarea şi întreţinerea utilajului tehnologic industrial**, elevii îşi vor forma competenţele profesionale şi, ca rezultat al învăţării, vor fi capabili:

1. Să măsoare rezistenţai, capacitatea inductanţei.
2. Să studieze limitatoarele de tensiune;
3. Să testeze tranzistorii bipolari pnp şi npn;
4. Să testeze tranzistorii cu efect de câmp;

5. Să cerceteze tipurile de reacţii;
6. Să cerceteze amplificatoarele operaţionale;
7. Să testeze stabilizatoarele de tensiune;
8. Să testeze oscilatoarele;
9. Să lucreze cu generatoarele de semnal.

IV. Administrarea unităţii de curs

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Nr. de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Practică/Laborator			
III	180	40	50	90	examen	6

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unităţi de învăţare

Nr. crt.	Unităţi de învăţare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Practică/ Laborator	
1	Elemente de circuit	12	2	3	5
2	Redresori, limitatoare	8	2	3	5
3	Tranzistorul bipolar	8	2	3	5
4	Scheme de conectare a TB	8	2	3	5
5	Cuplaje	8	2	3	5
6	Tranzistori cu efect de cîmp	12	2	3	5
7	Comanda cu TEC	8	2	3	5
8	Reacţii	8	2	3	5
9	Amplificatoare de putere fără transformator	8	2	3	5
10	Amplificatoare de putere cu preamplificator	8	2	3	5
11	Amplificatorare operaţionale	8	2	3	5
12	Stabilizatoare de tensiune	14	2	3	5
13	Oscilatoare	8	2	2	5
14	Generatoare de semnal	14	2	2	5
15	Modulare de semnal	12	2	2	5
16	Convertoare de semnal ADC	12	2	3	5
17	Convertoare de semnal DAC	12	2	3	5
18	Motoare electrice	12	4	2	5
	Total	**180**	**40**	**50**	**90**

VI. Unitățile de învățare

Unităţi de competenţă similar rezultatului învăţării	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate***
	1. Dispozitive pe bază de diode.	
UC.1.1. Elemente de circuit	1.1. Elemente de circuit; 1.2. Conectarea serie/paralel a rezistenţelor; 1.3. Marcarea rezistoarelor; 1.4. Conectarea serie/paralel a condensatoarelor; 1.5. Conectarea serie/paralel a bobinelor	- Definirea unor elemente de circuit; - Aplicarea formulelor de calcul pentru R, L, C la conectare serie/paralel.
UC.1.2. Redresori.	1.6. Reprezentarea generală a redresorului, reprezentarea simbolică; 1.7. Clasificarea redresoarelor;	- reprezentarea procesului de redresare în sine; - identificarea principiului de funcţionare a redresorului monoalternant; - caracterizarea principiului de funcţionare a redresorului bialternant.
UC.1.3.Limitatoare.	1.8. *Limitator unilateral cu diodă redresoare*;	- ilustrarea schemei de principiu a unui *limitator unilateral cu diodă redresoare*; - identificarea caracteristicii de transfer a limitatorului bilateral asimetric.
	2. Metode de conectare a tranzistorului bipolar.	
UC.2.1. Tranzistorul bipolar.	2.1. Definiţia unui TB; 2.2. Principiul de funcţionare; 2.3. caracteristicile de bază a unui TB.	- caracterizarea structurii şi simbolului TB; - caracterizarea CVA a unui TB.
UC.2.2. Scheme de conectare a tranzistorului bipolar	2.4. Tipuri de conexiuni; 2.5. Caracteristica de ieşire a unui TB; 2.6. Caracteristicile de bază; 2.7. Circuite de polarizare a TB.	- Delimitarea caracteristicilor de bază a conexiunii CC; - stabilirea punctului de lucru pentru caracteristica EC; - recunoaşteea circuitului de polarizare cu rezistenţă de compensare termică.
UC.2.3. Cuplaje	2.8. Tipuri de cuplaje folosite între etaje; 2.9. Cuplaj direct; 2.10. Cuplaj prin transformator. .	- caracterizarea amplificatorului de curent continuu cu cuplaj prin devizor rezistiv; - Reprezentarea schemelor electrice a cuplajelor.
	3. Tranzistori cu efect de cîmp	
UC.3.1. Tranzistori cu efect de cîmp.	3.1. Reprezentarea generală. Reprezentarea simbolică a TEC-MOS; 3.2. Schema structurală,	- caracterizarea simbolurilor tranzistoarelor TEC-MOS; - caracterizarea structurii TEC-MOS cu canal n initial şi

Unități de competență similar rezultatului învățării	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate***
	caracteristica volt-amperică, caracteristicile de bază; 3.3. Caracteristicile de ieşire; 3.4. Caracteristica de transfer	schema de alimentare a lui; - identificarea caracteristici de ieşire pentru TEC-MOS cu canal iniţial şi canal indus.
UC.3.2. Comanda cu tranzistori cu efect de cîmp.	3.5. Coexiunea tranzistorului cu efect de cîmp în circuitele electrice; 3.6. Comanda cu tranzistorul cu efect de cîmp şi metode de protecţie a acestuia.	- analiza schemei amplificatorului cu TEC, sursă comună şi circuitul echivalent de c.a. - caracterizarea etajului diferenţial cu TECJ; - caracterizarea inversorului logic CMOS.
	4. Reacţii	
UC.4.1. Reacţii.	4.1. Tipuri de reacţie. 4.2. Topologia circuitelor cu rea. 4.3. Unitîţile de măsură în Sistemul internaţional de unităţi.	- Ilustrarea schemei principiale a unui amplificator cu reactie. - caracterizarea de transfer: amplificator de baza, amplificator cu reacţie.
	5. Amplificatoare de putere	
UC.5.1. Amplificatoare de putere fără transformator.	5.1. Clasificarea amplificatoarelor de putere fără transformator, reprezentarea generală. 5.2. Exemple de amplificatoarelor de putere fără transformator. 5.3. Etaj de putere în clasa A. 5.4. Etaj de putere în clasa B.	- Ilustrarea schemei unui bloc a unui lanţ de amplificare audio. - Identificarea caracteristicilor de transfer a etajului în contratimp
UC.5.2. Amplificatoare de putere cu preamplificator.	5.5. Principiul de functionare al transformatoarelor electrice; 5.6. Amplificator de putere, reprezentarea generală	- Construcţia de principiu a transformatorului monofazat cu 2 infasurari. - Ilustrarea amplificatorului de putere clasa A. Schema etajului; caracteristica dinamică.
UC.5.3. Amplificatoare operaţionale.	5.7. Amplificatoare operaţionale, reprezentarea generală, reprezentarea simbolică; 5.8. Aplicaţiile amplificatorului operaţional	- Ilustrarea amplificatorului operaţional, simbol grafic; - identificarea caracteristicilor de transfer a AO
	6. Stabilizatoare de tensiune	
UC.6.1. Stabilizatoare de tensiune.	6.1. Stabilizatoare de tensiune reprezentarea generala; 6.2. Scheme echivalente, scheme structurale.	- Clasificarea stabilizatoarelor după structură; - prezentarea schemei de bloc a unui stabilizator de tip derivaţie cu reacţie.
	7. Oscilatoare/Generatoare	

Unităţi de competenţă similar rezultatului învăţării	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate***
UC.7.1. Oscilatoare.	7.1. Oscilatoare, reprezentarea generala; 7.2. Scheme echivalente, scheme structurale. 7.3. Clasificarea oscilatoarelor RC.	- Ilustrarea parametrilor unui oscilator; - prezentarea schemei de principiu a unui amplificator cu reacţie; - prezentarea schemelor electrice principiale, oscilator RC cu punte Wien.
UC.7.2. Generatoare de semnal.	7.4. Generatoare de semnal, reprezentarea generala; 7.5. Generatoare de semnal sinusoidal; 7.6. Generatoare de impulsuri; 7.7. Generatoare de functii;	- prezentarea criteriului de clasificare a generatoarelor;
8. Modulare		
UC.8.1. Modulare.	8.1. Modularea semnalului, generalităţi; 8.2. Metode de modulare a semnalului;	- explicarea noţiunilor de semnal purtător şi semnal modulat; - explicarea tipurilor de modulaţie cu purtator în impulsuri.
9. ADC/DAC		
UC.9.1. ADC.	9.1. convertoare de semnal, generalităţi; 9.2 tipurile convertoarelor analog-digitale.	- explicarea schemei structurale a unui sistem analogic controlat numeric; - explicarea semnalului analogic eşantionat la rezoluţii diferite.
UC.9.2. DAC.	9.3. Convertor digital-analog; 9.4. Dac pe baza amplificatorului sumator 9.5.Dac pe baza matricei de rezistenţe r-2r	- Prezentarea imaginii generale a unui dac; - Prezentarea principiului de funcţionare al matricei de rezistenţe r-2r
10. Motoare electrice		
UC.10.1. Motoare electrice.	10.1. Motoare de curent continuu; 10.2. Motoare sincrone: 10.3. Motoare asincrone.	- Prezentarea motorului cu excitaţia serie; - identificarea caracteristicii mecanice; - Prezentarea caracteristicii mecanice a maşinii sincrone; - Prezentarea tipurilor constructive de motoare asincrone.

* *Unităţile de competentă* vor fi formulate în termeni ce detaliază atribuţiile şi obligaţiunile statuate calificării. Fiecărei unităţi de competenţă îi va corespunde o unitate de învăţare.

** *Unităţile de conţinut* vor fi formulate în termeni de noţiuni, principii, fapte, teorii şi practici. În descriere vor fi incluse doar cunoştinţele ce sunt utilizate în mod direct în exercitarea calificării.

*** *Activităţi de învăţare recomandate* vor solicita elevului utilizarea cunoştinţelor teoretice prin prisma activităţilor de învăţare în care să fie aplicate cunoştinţele teoretice

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Nr. crt.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1.	Elemente de circuit	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
2.	Reprezentarea generală a redresorului, reprezentarea simbolică	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
3.	Limitatoare de tensiune	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
4.	Tranzistorul bipolar	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
5.	Scheme de conectare a tranzistorului bipolar	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
6.	Circuite de polarizare a tranzistoarelor	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
7.	Cuplaje	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
8.	Tranzistor cu efect de cîmp	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
9.	Comanda cu tranzistorul cu efect de cîmp.	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
10.	Scheme de conecsiune a TEC	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
11.	Reacții	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
12.	Metode de utilizare a reacțiilor	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
13.	Amplificator de putere fără transformator	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
14.	Amplificatoare operaționale.	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
15.	Oscilatoare	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
16.	Generatoare de semnal	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
17.	Adc_dac	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
18.	Motoare electrice	Raport cu definițiile	Evaluare verbală	5
	Total			**90**

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Ore
1	Elemente de circuit	Conectarea serie/paralel a rezistențelor, formulele de calcul. Marcarea rezistoarelor. Conectarea serie/paralel a condensatoarelor, formulele de calcul. Conectarea serie/paralel a bobinelor, formulele de calcul.	6
2	Tranzistorul bipolar	Tranzistorul bipolar, reprezentarea	5

		generală a acestuia, reprezentarea simbolică. Principiul de funcţionare; Schema structurală, caracteristica volt-amperică, caracteristicile de bază. Parametrii limită. Zone de funcţionare a tranzistorului bipolar.	
3	Scheme de conectare a tranzistorului bipolar	Conectarea tranzistorului cu colector comun. Conectarea tranzistorului cu bază comună. Conectarea tranzistorului cu emitor comun.	6
4	Tranzistor cu efect de cîmp	Tranzistor cu efect de cîmp. Reprezentarea generală. Reprezentarea simbolică. Schema structurală, caracteristica volt-amperică, caracteristicile; Caracteristica de ieşire pentru TEC-MOS. Caracteristica de transfer pentru TEC-MOS.	5
5	Scheme de conecsiune a TEC	Etaj diferenţial cu TECJ. Schema electrică a amplificatorului de joasă frecvenţă cu cuplaj RC ,realizat cu tranzistor TECJ cu canal n. Inversor logic CMOS	5
6	Amplificatoare operaţionale.	Reprezentarea generală a acestora, reprezentarea simbolică. Caracteristica de transfer a AO; AO neinversor cu reacţie negativă. AO inversor cu reacţie negativă. Scheme operaţionale cu utilizarea AO.	5
7	Generatoare de semnal	Generatoare de semnal, reprezentarea generala. Scheme echivalente, scheme structurale.	6
8	ADC_DAC	convertoare de semnal, generalităţi. convertor digital-analog. adc circuite.	5
9	Motoare electrice	motoare de curent continuu. motoare sincrone. Motoare asincrone.	7
	TOTAL		**50**

IX. Sugestii metodologice

Elementele de bază ale Curriculumului sunt competenţele ce trebuie achiziţionate şi dezvoltate în procesul de formare profesională. Acestea vor fi formate prin organizarea eficientă a procesului de instruire. Pentru aceasta sunt necesare două condiţii:

1. Organizarea activităţilor.

Pentru organizarea eficientă a procesului didactic, ambii participanţi necesită sa-şi definească activităţile.

De modul cum sunt organizate acestea, depinde, în mare măsură, nivelul de formare a competenţelor.

În această ordine de idei, procesul de organizare a activităţilor va presupune:

– condiţii optime pentru un parteneriat fructuos elev şi profesor;
– un set de procese care duc la ameliorarea relaţiilor dintre părţi;
– un nivel de implicare a părţilor acţionând în baza unor reguli şi acţiuni prestabilite.

2. Selectarea adecvată a metodelor de instruire.

Se recomandă utilizarea metodelor de instruire precum: expunerea didactica - constă în prezentarea verbală monologată a informației de către profesor elevilor, in concordanță cu prevederile programei și cu cerințele didactice ale comunicării.

Se recomandă pentru unitățile de conținut 1, 2, 3 conversația didactică - constă în valorificarea didactică a întrebărilor si răspunsurilor.

Se recomandă pentru unitățile de conținut 1, 2, 3 metoda demonstrației – metodă de predare-învățare, în cadrul căreia mesajul transmis elevilor se cuprinde într-un obiect concret, o acțiune concretă.

Se recomandă pentru unitățile de conținut 1, 2, 3 lucrul cu manualul – metodă de învățământ bazată pe lectura din manual și explicarea, în sala de curs, sub monitorizarea profesorului. Se recomandă pentru unitățile de conținut 1, 2, 3 metoda exercițiului – care constă în executarea repetată și conștientă a unei acțiuni, în vederea însușirii practice a unui model dat de acțiune sau a îmbunătățirii unei performanțe.

X. Sugestii de evaluare

Axarea procesului de învățare-predare-evaluare pe competențe presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire. Evaluarea continuă va fi structurată în evaluări formative și evaluări sumative (finale), ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și de capacitatea de a remedia situațiile de problemă.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înaintea demarării acestora, cadrul didactic a informa elevii despre lucrări, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și despre 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 proiectelor individuale de activitate.

Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță; îl motivează să se implice în dobândirea competențelor profesionale.

Se recomandă pentru unitățile de conținut 1, 2, 3.

Portofoliul reprezintă o metodă complexă de evaluare în care un rezultat al acesteia este elaborat pe baza aplicării unui ansamblu variat de probe și instrumente de evaluare.

Portofoliul, de regulă este realizat pe o perioadă mai îndelungată (în decursul mai multor ore). Conținutul unui portofoliu va include: lucrări practice, studiul individual, investigații, referate și proiecte, observarea sistematică la clasă, autoevaluarea elevului, chestionare de atitudini etc.

Alegerea elementelor ce formează portofoliul este realizată de către profesor (astfel încât acestea să ofere informații concludente privind pregătirea, evoluția, atitudinea elevului) sau de către elev (pe considerente de performanță, preferințe etc.). Realizarea evaluării sub forma de portofoliu este utilă, atât pentru profesor, cât și pentru elev sau părinții acestuia.

Pentru a realiza o evaluare în bază de portofoliu profesorul:

– va comunica elevilor intenția de a realiza un portofoliu, adaptând instrumentele de evaluare ce constituie *centrul de greutate* ale acestuia raportat la specificul unității de învățare;

– va alege componentele ce formează portofoliul, oferind totodată și elevului posibilitatea de a adăuga elemente pe care le consideră relevante pentru activitatea sa;

– va evalua separat fiecare element al portofoliului și va asigura și un sistem de criterii pe baza cărora va realiza evaluarea globală și finală a acestuia;

– va pune urmări evoluția elevului, particularitățile de exprimare și de raportare a acestuia la conținuturi;

– va integra rezultatul evaluării portofoliului în sistemul general de notare.

Se recomandă pentru unităţile de conţinut 1, 2, 3.

Pentru evaluarea competenţei de a reprezenta desene tehnice se propune de a realiza examen în formă de lucrare practică (Analiza desenului de execuţie a unei piese cu depistarea sectoarelor de precizie (dimensiuni cu clase de toleranţe), toleranţelor de formă şi poziţie, rugozităţilor suprafeţelor, descifrarea acestor notări, executarea măsurării a câtorva suprafeţe).

XI. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învăţării

Pentru formarea şi dezvoltarea competenţelor în cadrul unităţii de curs **Exploatarea şi întreţinerea utilajului tehnologic industrial**, este necesar să se creeze un mediu educaţional adecvat, calitativ şi productiv, centrat pe elev care va include următoarele principii de organizare a formării:

– crearea unui mediu de învăţare autentic şi relevant în vederea formării competenţelor proiectate, însuşirii de cunoştinţe, formării de deprinderi şi abilităţi personale şi profesionale;

– sala de curs va fi dotată cu mobilier şcolar; mese, scaune, necesare pentru executarea orelor teoretice şi practice, tablă, ecran, dulap pentru mostre, modele, machete, piese.

Lucrările practice se vor desfăşura în sala de curs specializată şi dotată cu instrumentele necesare pentru realizarea măsurărilor.

Instrumentele, aparatele şi materialele recomandate în realizarea lucrărilor practice sunt:

Aparate: proiector, calculator, tabla interactivă.

Instrumente şi materiale: instrumente de măsurat, piese, postere, standarde.

Standard de dotare a laboratorului

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
	Echipamente		
1.	Osciloscop TSO 1022C	-	3
2.	Osciloscop TOS-2020		1
3.	Măsurător de putere TM-2212		1
4.	Sursă de alimentare PPW-8008		1
5.	Multimetru TM-8155+		4
6.	LCR metru LCR-7010		2
7.	Generator de semnal TFG-3605E		4
8.	Reglator tensiune TDGC2-1KVA		2
9.	Sursă de alimentare PPM-3H12		1
10.	Sursă de alimentare PPM-5H75		1
11.	Sursă de alimentare PPL-8612C2		1
	Mobilier şi tehnică sanitară		
1.	Dulapuri pentru păstrarea instrumentelor	-	1
2.	Mese şi scaune pentru elevi	0,5/1	14/28
	Utilaj tehnologic		
	Instrumente şi dispozitive		
1.	Dispozitiv de găurit		1
2.	Dispozitiv de şlefuit		1
3.	Clești de tăiat		10
4.	Clești		10
5.	Pensetă		10
6.	Ciocan de lipit		10

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
7.	Instrument de curăţire a cablului		4
8.	Dispozitive de prindere	-	4
	Inventar şi ustensile		
1.	Piese metalice şi plastice	-	30
2.	Aliaj de lipit	-	10
3.	Flux de lipit	-	10

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată resursa
1.	И.М. Викулин, В.И. Стафеев. Физика полупроводниковых приборов. Москва, «Радио и связь» 1990.	Biblioteca CI Biblioteca UTM
2.	Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. М.: Высшая школа, 1987. - 479 с. ил. Учебник для вузов по специальности «Полупроводники и диэлектрики» и «Полупроводниковые и микроэлектронные приборы». - 4-е изд., пер. и доп.	Biblioteca CI Biblioteca UTM
3.	К.В. Шалимова. ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ. Москва, Энергоатомиздат, 1985. — 392 с	Biblioteca CI Biblioteca UTM
4.	Шалимова К. В. Физика полупроводников: Учебник. 4 е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2010. — 400 с. — (Учебни ки для вузов. Специальная литература). ISBN 978 5 8114 0922 8	Biblioteca CI Biblioteca UTM
5	Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. Учебное пособие. — 2-е издание, переработанное и дополненное. — Москва: Лаборатория базовых знаний, 2001. -488 с.: ил Мягков В.Д. Допуски и посадки: Справочник, в 2х частях. Л: Машиностроение, 1982,1983.	Biblioteca CI Biblioteca UTM
6	Лебедев А.И. Физика полупроводниковых приборов. М.: Физматлит, 2008. - 488 с.	Biblioteca CI
7	George Mihail G. Rusu, Gheorghe I. Rusu. Bazele fizicii semiconductorilor, Vol. III: Statistica purtatorilor de sarcina. Fenomene de transport. Universitatii Alexandru Ioan Cuza Iasi, 2015, 326 pagini, ISBN: 9786067141405	Biblioteca CI