Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

„Aprob"

Mariana BARLADEAN,

Directoare I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

15 septembrie 2025

Curriculum la disciplina

F.03.O.009 Bazele electrotehnicii

Specialitatea: **0715.1 Mașini, instalații frigorifice și sisteme de climatizare**

Calificarea: **0715.5.1 Tehnician/tehniciană frigotehnist**

Chișinău 2025

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 1229/2024, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială

Aprobat la:

Consiliul metodico-ştiinţific al I.P. Centrul de Excelenţă în Energetică și Electronică din 15 septembrie 2025, directoare I.P CEEE Mariana BARLADEAN

Autor:

ȘEREMET Emil, grad didactic superior, I.P Centrul de Excelenţă în Energetică și Electronică

Recenzenți:

1. Compania FRIO-DINS SRL, mun Chișinău, str. Florilor 1, Cojocaru Arcadie, director.
2. Compania SEBECA ENGINNERING, SRL, mun. Chișinău, str. Grădina Botanică 9, Cucereavîi Dan, șef de șantier.

Adresa Curriculumului în Internet:
Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

Cuprins:

I. Preliminarii 4

II. Motivaţia, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională 4

III. Finalități de învățare specifice disciplinei 5

IV. Administrarea disciplinei 5

V. Unităţile de învăţare 6

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unităţi de învăţare 8

VII. Studiu individual ghidat de profesor 8

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate 9

IX. Sugestii metodologice 10

X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării 10

XI. Resursele necesare pentru desfăşurarea procesului de studiu 12

XII. Resursele didactice recomandate elevilor 12

I. Preliminarii

Curriculumul pentru disciplina ***Bazele electrotehnicii*** este elaborat în baza Planului de învățământ, aprobat prin Ordinul MEC nr. 1229/2024, cu modificările ulterioare în baza ordinului MEC 768/2024 *Cu privire la aprobarea Referențialului de corelare a programelor de studii (specialităților) și calificărilor pentru învățământul profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar*. Disciplina *Bazele electrotehnica* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională „Mecanică și prelucrarea metalelor" și face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la programul de studii 0715.1 Mașini, instalații frigorifice și sisteme de climatizare.

Scopul disciplinei *Bazele electrotehnicii* este formarea cunoștințelor cu privire la structura şi conexiunea componentelor electronice pasive în curent continuu și curent alternativ, precum şi cu privire la utilizarea acestora în circuitele electronice.

Bazele electrotehnicii este o disciplină (o ramură a tehnicii) indispensabilă oricărui specialist din domeniul tehnic, care îi permite interpretarea corectă, unitară și obiectivă a elementelor privind structura, proprietățile, controlul și exploatarea oricărui produs tehnic.

Pentru demararea procesului instructiv la disciplina *Bazele electrotehnicii* sunt necesare cunoștințele dobândite la disciplinele *Fizică* și *Matematică,* precum și la următoarele unități de curs:
F.02.O.008 Materiale, componente și circuite pasive,
F.03.O.010 Desen tehnic.

II. Motivaţia, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la disciplina Bazele electrotehnicii reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile de învățare și performanțele ce trebuie atinse la disciplină, exprimate în rezultate ale învățării.

Prin studierea disciplinei *Bazele electrotehnicii* 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 și manifestarea gândirii autonome, critice și creative în domeniul tehnic;
- respectarea standardelor în vigoare referitoare la asigurarea calității produselor și serviciilor;
- conștientizarea aplicării în practică a circuitelor electronice studiate.

Studierea acestei discipline asigură dobândirea de către elevi a cunoștințelor despre componentele pasive (proprietăți, caracteristici, structuri, utilizări, aplicații practice și de laborator) și a abilităților de citire și reprezentare a circuitelor electronice, îndeosebi de identificare și distingere a simbolurilor componentelor pasive.

Bazele electrotehnicii este una dintre disciplinele de bază care contribuie la formarea competențelor profesionale și creează precondiții pentru studierea următoarelor unități de curs:
F.04.O.012 Dispozitive electronice;
F.04.O.013 Circuite electronice;

III. Finalități de învățare specifice disciplinei

Disciplina *Bazele electrotehnicii* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în *Registrul Național al Calificărilor Tehnician/tehniciană frigotehnist,* care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional:

Rezultate ale învățării (RÎ) din Registrul Național al Calificărilor	Competențe profesionale (CP) din standardul ocupațional
RÎ1. identifica factorii de risc la locul de muncă, utilizând echipamente speciale pentru locul de lucru cu respectarea normelor SSM și de protecție antiincendiară.	**CP1.** Aplicarea normelor SSM și de securitate anitiincendiară
RÎ3. opera cu utilaje și aparate de măsură și control (AMC) pentru fiecare instalație din domeniul frigotehnicii, respectând documentația tehnică și colaborând eficient cu echipa pentru realizarea sarcinilor..	**CP3.** Folosirea utilajelor și AMC-urilor
RÎ8. repara componentele defecte și înlocuiește piesele uzate, asigurându-se că echipamentele frigorifice și de climatizare funcționează optim, și comunicând progresul și necesitățile echipei pentru a menține un flux de lucru continuu. **RÎ9.** realiza, citește și interpretează corect documentația tehnică, oferind feedback clar și precis echipei și colegilor pentru a asigura conformitatea și eficiența procesului de lucru.	**CP7.** Asigurarea funcționalității echipamentelor frigorifice și de condiționare

Pentru a atinge rezultatele învățării nr. 1, 3, 8, 9, din *Registrul Național al Calificărilor Tehnician/tehniciană frigotehnist,* după studierea disciplinei *Bazele electrotehnicii,* elevul va fi capabil:

- să verifice parametrii elementelor electronice, utilizând AMC-uri și respectând normele de securitate electrică;
- să distingă reprezentările grafice ale componentelor electronice;
- să noteze elementele de bază ale componentelor electronice;
- să reprezinte grafic conexiunile elementelor circuitului electronic, respectând normele tehnice;
- să identifice componentele electronice în funcție de aspectul fizic, simbol și marcaj;
- să distingă parametrii componentelor electronice;
- să respecte condițiile de păstrare și manipulare a componentelor.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore					Forma de evaluare	Număr credite
	Total	Contact direct			Studiu individual		
		Teorie	Practică	Laborator			
III	90	44	-	16	30	examen	3

V. Unităţile de învăţare

Aptitudini	Unităţi de conţinut
1. Circuite electrice de curent continuu	
- Definirea curentului electric continuu - Descrierea caracteristicilor curentului electric continuu - Identificarea elementelor de circuit - Definirea legii lui Ohm pe întregul circuit - Identificarea surselor electrice - Calcularea bilanțului de puteri - Aplicarea teoremelor lui Kirchhoff la rezolvarea circuitelor prin verificare experimentală - Determinarea parametrilor circuitelor electrice de curent continuu prin metoda celor două noduri - Determinarea parametrilor circuitelor electrice de curent continuu prin metoda superpoziției - Identificarea domeniului de utilizare a circuitelor electrice - Construirea diagramei potențialelor - Identificarea elementelor neliniare într-un circuit electronic - Operarea cu scheme echivalente ale elementelor neliniare	1.1. Curentul electric de conducţie, intensitatea şi densitatea curentului electric. Clasificarea materialelor după conductibilitatea electrică 1.2. Elemente de circuit. Tensiunea electromotoare (TEM) a sursei electrice. Legea lui Ohm pe întregul circuit. Surse de tensiune şi surse de curent 1.3. Energia şi puterea curentului electric. Efectul termic al curentului electric – legea lui Joule. Bilanțul de puteri în circuitele electrice 1.4. Teoremele lui Kirchhoff 1.5. Calculul circuitelor electrice prin metoda aplicării teoremelor lui Kirchhoff 1.6. Calculul circuitelor electrice prin metoda celor două noduri 1.7. Calculul circuitelor electrice prin metoda superpoziției 1.8. Calculul circuitelor electrice neramificate. Diagrama potențialelor 1.9. Noțiune de circuit neliniar. Scheme echivalente ale elementelor neliniare
2. Cuadripol în curent continuu	
- Identificarea cuadripolului după regimul de funcționare - Distingerea schemelor echivalente ale cuadripolului de curent continuu - Prezentarea schemelor cuadripolului de încercare la mers în gol și la scurtcircuit - Distingerea semnificațiilor elementelor din circuitul electronic al cuadripolului	2.1. Cuadripol electric. Scheme echivalente, ecuațiile cuadripolului. Constantele cuadripolului şi calculul lor 2.2. Principiul de funcționare al cuadripolului în regim de mers în gol şi la scurtcircuit
3. Circuite electrice de curent alternativ	
- Definirea parametrilor curentului alternativ - Descrierea principiului de funcționare al generatorului de tensiune electromotoare alternativă	3.1. Caracteristicile generale ale curentului alternativ. Generatorul de TEM. alternativă. Dependenţa frecvenţei curentului de numărul de poli

Aptitudini	Unități de conținut
- Calcularea valorilor medii şi a valorii efective ale curentului alternativ - Reprezentarea grafică şi vectorială a mărimilor curentului alternativ - Descrierea funcționării rezistoarelor în curent alternativ - Explicarea principiului de funcționare al bobinelor în curent alternativ - Calcularea parametrilor electrici ai bobinelor de inductanță - Definirea capacității ideale în curent alternativ - Calcularea parametrilor electrici ai condensatoarelor în curent alternativ - Conectarea circuitului RLC serie în curent alternativ - Conectarea circuitului RLC paralel în curent alternativ - Calcularea parametrilor electrici ai circuitului RLC serie de curent alternativ - Calcularea parametrilor electrici ai circuitului RLC paralel de curent alternativ	3.2. Valori efective şi valori medii ale curentului alternativ. Reprezentări grafice şi reprezentări vectoriale ale mărimilor alternative 3.3. Rezistenţa pur activă în curent alternativ. Puterea activă 3.4. Bobina ideală în curent alternativ 3.5. Capacitatea ideală în curent alternativ 3.6. Circuitul RLC serie în curent alternativ. Regimul inductiv şi capacitativ 3.7. Circuitul RLC paralel în curent alternativ
4. Circuite electrice trifazate	
– Prezentarea conexiunii circuitelor trifazate – Descrierea principiului de funcţionare al generatorului trifazat – Prezentarea conexiunii în stea – Prezentarea conexiunii în triunghi – Calcularea parametrilor electrici ai circuitului cu consumator conectat în stea – Calcularea parametrilor electrici ai circuitului cu consumator conectat în triunghi	4.1. Noţiune de circuite trifazate. Avantajul circuitului trifazat. Generatorul de tensiune alternativă trifazată 4.2. Conexiunea în triunghi şi în stea a fazelor generatorului. Relaţii între tensiunile de fază şi tensiunile de linie 4.3. Circuite electrice trifazate cu consumator conectat în stea 4.4. Circuite electrice trifazate cu consumator conectat în triunghi

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unităţi de învăţare

Nr. crt.	Unităţi de învăţare	Numărul de ore				
		Total	Contact direct			Studiu individual
			Teorie	Practică	Laborator	
1.	Circuite electrice de curent continuu	38	16	-	8	14
2.	Cuadripol în curent continuu	10	6	-	2	2
3.	Circuite electrice de curent alternativ	28	14	-	4	10
4.	Circuite electrice trifazate	14	8	-	2	4
	Total	**90**	**44**	-	**16**	**30**

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalităţi de evaluare
1. Circuite electrice de curent continuu		
1.1. Calculul circuitelor electrice prin metoda determinării tensiunii dintre noduri 1.2. Calculul circuitelor electrice prin metoda superpoziției 1.3. Rezolvarea circuitelor prin metoda transfigurării schemei 1.4. Transfigurarea echivalentă a triunghiului de rezistenţe în stea şi viceversa 1.5. Calculul circuitului electric prin metoda curenţilor ciclici 1.6. Calculul grafoanalitic al circuitului neliniar cu conexiunea elementelor în serie şi în paralel 1.7. Scheme echivalente ale elementelor neliniare	Exerciții și probleme rezolvate Desene, grafice, diagrame, tabele	Prezentarea și interpretarea rezultatelor Prezentarea și explicarea desenelor, graficelor, diagramelor, tabelelor
2. Cuadripol în curent continuu		
2.1. Încercările cuadripolului în gol şi la scurtcircuit	Studiu de caz	Prezentare produs final
3. Circuite electrice de curent alternativ		

3.1. Circuitul RLC serie în curent alternativ. Regimul inductiv şi capacitativ 3.2. Rezonanţa tensiunilor 3.3. Rezonanţa curenţilor 3.4. Rezolvarea circuitelor derivaţie prin metoda grafoanalitică 3.5. Rezolvarea circuitelor derivaţie prin metoda conductibilităţilor	Exerciții și probleme rezolvate Desene, grafice, diagrame, tabele	Prezentarea și interpretarea rezultatelor Prezentarea și explicarea desenelor, graficelor, diagramelor, tabelelor
4. Circuite electrice trifazate		
4.1. Circuite electrice trifazate cu consumator conectat în stea. Relaţii între tensiunile de fază şi tensiunile de linie 4.2. Circuite electrice trifazate cu consumator conectat în triunghi	Exerciții și probleme rezolvate Desene, grafice, diagrame, tabele	Prezentarea și interpretarea rezultatelor Prezentarea și explicarea desenelor, graficelor, diagramelor, tabelelor

Notă: Termenele de executare a studiului individual ghidat de profesor vor fi specificate în *Planul de lungă durată*.

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Circuite electrice de curent continuu	1. Verificarea legii lui Ohm prin experiment 2. Construirea diagramei potențialelor în baza circuitelor neramificate 3. Verificarea teoremelor Kirchhoff prin experiment 4. Gruparea elementelor neliniare într-un circuit electric	8
2.	Cuadripol în curent continuu	5. Conectarea cuadripolului electric la mers în gol și la scurtcircuit	2
3.	Circuite electrice de curent alternativ	6. Conectarea circuitului RLC serie în curent alternativ 7. Conectarea circuitului RLC paralel în curent alternativ	4
4.	Circuite electrice trifazate	8. Conectarea circuitului trifazat cu sarcini conectate în stea	2
	Total		16

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile disciplinei *Bazele electrotehnicii* trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile grupului de elevi cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire al acestora. Parcurgerea temelor teoretice se face în ordinea propusă în coloana „Unități de conținut". Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la decizia cadrelor didactice care predau disciplina și va fi determinat de gradul de dificultate al temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare al elevilor și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către aceștia.

Pentru atingerea rezultatelor învățării la disciplina *Bazele electrotehnicii*, autorii de curriculum recomandă următoarele:

- *Structurarea logică și progresivă a conținutului lecțiilor*. O atenție sporită va fi acordată temelor esențiale, cum ar fi: circuitele electrice de curent continuu, circuitele neliniare de curent continuu, cuadripolul în curent continuu, circuitele electrice de curent alternativ, circuitele electrice trifazate.
- *Utilizarea exemplelor concrete și a studiilor de caz* relevante pentru a ilustra conceptele teoretice și pentru a demonstra aplicațiile practice ale circuitelor de curent continuu și de curent alternativ. Aceasta va ajuta elevii să înțeleagă modul în care teoria se traduce în realitate și să aplice cunoștințele în contexte specifice.
- *Promovarea învățării active* prin intermediul exercițiilor practice, a proiectelor și a experimentelor. Asigurați-vă că elevii au oportunitatea de a construi și de a testa circuitele de curent continuu, de curent alternativ, de a rezolva probleme și de a explora aplicații concrete.
- *Încurajarea colaborării și a lucrului în echipă* în timpul proiectelor și a activităților practice. 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.
- *Furnizarea resurselor adecvate*, cum ar fi manuale, materiale de laborator, software de simulare și alte instrumente necesare pentru elevi, care să fie accesibile și să susțină procesul de învățare.

X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării

Evaluarea rezultatelor învățării este implicită demersului didactic și urmărește măsura în care au fost dobândite cunoștințele și formate deprinderile. Evaluarea permite, atât profesorului, cât și elevului, determinarea nivelului de achiziție a cunoștințelor și deprinderilor, identificarea lacunelor și cauzelor acestora și întreprinderea măsurilor pentru îmbunătățirea procesului de predare-învățare.

Pentru evaluarea continuă a elevilor se recomandă următoarele metode:

- *observarea sistematică* a comportamentului elevilor, care permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor față de o sarcină data;
- *autoevaluarea*, care se referă la evaluarea făcută de elevi privind propria activitate de învățare. Prin acest proces elevii devin ei înșiși parte a propriei formări, pe care o observă, o

analizează și o ajustează în funcție de progresul realizat și în funcție de dificultățile pe care le au de depășit;

- *metoda exercițiilor practice*, care vor include executarea unor experiențe sau lucrări experimentale, elaborarea unor desene, schițe, grafice etc.;
- *metoda investigației* independente și în grup, care să permită elevilor să evalueze produsele elaborate, să vină cu sugestii și să formuleze concluzii proprii;

Se recomandă ca *investigația* să includă mai multe etape, și anume: de evocare; de explorare/experimentare; de reflecție/explicare; de aplicare; de transfer. De asemenea, este de menționat că în procesul investigației, profesorul are rolul de consilier, ajutând și îndrumând elevii. În timpul investigației, profesorul urmărește și evaluează activitatea elevilor, atitudinea lor, calitățile personale și comportamentul individual.

În calitate de instrumente de evaluare pot fi folosite:

- fișe de observație;
- fișe de autoevaluare;
- fișe cu întrebări tip grilă;
- lucrări de laborator;
- portofoliul.

Rezultatele învățării vor fi evaluate în baza următoarelor produse elaborate:

- exerciții sau probleme rezolvate;
- desene, grafice, diagrame, tabele;
- circuite electrice conectate.

Criterii de evaluare a produselor:

- identificarea informațiilor necesare pentru rezolvarea exercițiilor sau problemelor;
- selectarea strategiei rezolutive;
- corectitudinea rezultatelor;
- prezentarea rezultatelor;
- interpretarea rezultatelor;
- completitudinea datelor în baza cărora sunt construite reprezentările vizuale;
- relevanța elementelor grafice utilizate;
- amplasarea elementelor grafice;
- corectitudinea legăturilor dintre elementele circuitului electric;
- funcționalitatea circuitelor electrice.

Evaluarea sumativă la disciplina *Bazele electrotehnicii* se desfășoară sub formă de examen scris. Testul docimologic va fi axat preponderent pe evaluarea domeniului cognitiv și va măsura gradul de atingere a rezultatelor învățării.

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 face toate lucrările de laborator, prin care se evaluează cunoștințele dobândite la lecțiile teoretice, precum și abilitățile practice de utilizare corespunzătoare a materialelor şi a instrumentelor în vederea executării sarcinilor.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Nr. crt.	Denumirea resursei	Număr (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală Internet	1/elev
2.	Standuri funcționale compuse din circuite de curent continuu	10
3.	Standuri funcționale compuse din circuite de curent alternativ	10
4.	Rezistențe	5/elev
5.	Inductanțe	5/elev
6.	Condensatoare	5/elev
7.	Transformatoare monofazate	1/elev
8.	Voltmetru	1/elev
9.	Ampermetru	1/elev
10.	Wattmetru	1/elev
11.	Ohmmetru	1/elev
12.	Osciloscop	1 / 4 elevi

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată sau accesată resursa
1.	Mircea Popa, Constanţiu Popescu. *Electrotehnică*. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2001.	Bibliotecă
2.	Leonid Curoşu. *Circuite de curent continuu (suport de curs).* Chişinău, CMTC, 2013.	Bibliotecă
3.	Centea, C.; Bogdan, R.; Ionescu, C. *Lucrări de laborator la electrotehnică*, 2008.	Bibliotecă
4.	Leonid Curoşu. *Circuite de curent alternativ (suport de curs).* Chişinău, CMTC, 2014.	Bibliotecă
5.	В. Т. Еременко, А. А. Рабочий, А. П. Фисун, И. И. Невров, А. В. Тютякин, А. Е. Георгиевский, *Основы электротехники и электроники*, 2012.	