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

"Aprob"
Directorul I.P. Centrul de Excelență
în Energetică și Electronică
_____ V. Vrînceanu
22 mai 2019

# Curriculum disciplinar

## F.02.O.011 Electrotehnică și electronică

Specialitatea: 21110 – Exploatarea sistemelor multimedia

Calificarea: **Tehnician echipamente TV**

**Chișinău 2019**

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

**Aprobat de:**

Consiliul metodico-ştiinţific al Centrului de Excelenţă în Energetică şi Electronică

Director

Vasile Vrînceanu

22 mai 2019

**Autor:**

Valeriu Coseac, profesor discipline de specialitate,
I.P. Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică;

**Recenzenţi:**

1. "COTIDIAN" S.A., POSTUL TVC21. Director: PEŞTEREAN RODICA
2. REFORMART SRL, POSTUL JURNAL TV. Director adjunct: BURAGA ADRIAN.

**Adresa Curriculumului în Internet:**

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

## Cuprins

I. Preliminarii ..... 5

II. Motivaţia, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională ..... 5

III. Competenţele profesionale specifice disciplinei ..... 5

IV. Administrarea disciplinei ..... 6

V. Unităţile de învăţare ..... 6

VI. Repartizarea orientativa 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 competenţelor profesionale ..... 10

XI. Resursele necesare pentru desfăşurarea procesului de studiu ..... 11

XII. Resursele didactice recomandate elevilor ..... 12

## I. Preliminarii

Curriculumul pentru disciplina **Electrotehnică şi Electronică** este elaborat în baza planului de învăţământ, aprobat de Ministerul Educaţiei, Culturii şi Cercetării al Republicii Moldova la 26 februarie 2019, nr. înregistrare SC-21/19.

Disciplina **Electrotehnică şi Electronică**, componentă a ofertei educaţionale (curricular) pentru calificări profesionale din domeniul de formare profesională Tehnici audiovizuale şi producţii media, face parte din componenta fundamentală a planului de învăţământ la specialitatea *21110 Exploatarea sistemelor multimedia*. Disciplina are alocat un număr de 90 ore/sem., conform planului de învăţământ, din care: 30 ore/sem. – ore de studiu individual.

Disciplina **Electrotehnica şi Electronica** este centrată pe rezultate ale învăţării şi vizează dobândirea de cunoştinţe, abilităţi şi atitudini necesare angajării pe piaţa muncii în una din ocupaţiile specificate în *Clasificatorul ocupaţiilor din Republica Moldova (CORM 006-14) corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4*, din domeniul de formare profesională Electronică şi automatică sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

Parcurgerea disciplinei nu este condiţionată şi nu condiţionează nici un alt modul din planul de învăţământ.

## II. Motivaţia, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Progresele societăţii moderne sunt legate fără îndoială de performanţele tehnologiilor informatice, de creşterea randamentelor tuturor activităţilor ce concură la asigurarea vieţii pe Pământ. În acest sens, trebuie remarcat că suportul informaţiei este energia şi în mod deosebit, energia electrică. Electricitatea stă la baza tuturor aplicaţiilor din viaţa de fiecare zi. Chiar dacă forma primară de manifestare a energiei se va schimba pe viitor, chiar dacă vor apare surse şi purtători noi de energie, forma finală, aceea de utilizare va rămâne încă multă vreme energia electrică. Pe de altă parte, sistemul electroenergetic este cea mai complexă aplicaţie a tehnicilor informatice după domeniul militar.

În acest sens orice tehnician, chiar şi specializat în domeniul electronicii trebuie să cunoască anumite elemente de bază care privesc legile şi aplicaţiile mai importante ce marchează desfăşurarea fenomenelor electrice şi în mod deosebit cele electromagnetice. Tehnica de calcul poate perturba calitatea energiei electrice, dar, pe de altă parte, poate fi şi un element perturbator al energiei electrice. Cunoaşterea acestor aspecte este legată intrinsec de fenomenele electrice.

## III. Competenţele profesionale specifice disciplinei

CSD1 - Dezvoltarea capacităţii de comunicare utilizând limbajul specific tehnicii contemporane prin modelare şi abstractizare.

CSD2 – Recunoaşterea şi definirea termenilor, conceptelor şi principiilor specifice ştiinţelor tehnice.

CSD3 - Explorarea şi experimentarea dirijată a proceselor tehnologice de măsurare specifice Electrotehnicii şi Electronicii.

CSD4 - Întreţinerea în funcţiune a circuitelor electrice şi electronice.

CSD5 - Modelarea circuitelor electrice şi electronice.

CSD6 - Asamblarea dispozitivelor şi circuitelor electrice şi electronice conform standardelor şi simbolurilor convenţionale.

## IV. Administrarea disciplinei

| Semestrul | Numărul de ore | | | | Modalitatea de evaluare | Numărul de credite |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Contact direct | | Lucrul individual | | |
| | | Prelegeri | Practică/ Laborator | | | |
| II | 90 | 40 | 20 | 30 | examen | 3 |

## V. Unităţile de învăţare

| Unităţi de competenţă | Unităţi de conţinut |
|---|---|
| **1. Circuite electrice de curent continuu** | |
| 1. Caracterizarea circuitelor electrice de curent continuu:<br>- Definirea mărimilor fizice ale circuitului electric.<br>- Identificarea elementelor circuitului electric.<br>- Definirea legii lui Ohm pe întregul circuit.<br>- Simplificarea circuitului electric. Calculul rezistenţei totale a circuitului.<br>- Alcătuirea ecuaţiilor după legile lui Kirchhoff.<br>- Aplicarea metodei LK pentru analiza circuitelor complicate.<br>- Determinarea mărimilor fizice în circuit. | 1.1 Mărimile fizice şi elementele circuitului electric.<br>1.2 Legea lui Ohm. Metoda transfigurării.<br>1.3 Analiza circuitelor prin metoda transfigurării.<br>1.4 Legile lui Kirchhoff (LK).<br>1.5 Metoda legilor lui Kirchhoff.<br>1.6 Analiza circuitelor prin metoda legilor lui Kirchhoff. |
| **2. Circuite electrice de curent sinusoidal** | |
| 2. Caracterizarea circuitelor electrice de curent sinusoidal: | 2.1 Generatorul de TEM sinusoidală. Caracteristicile curentului sinusoidal.<br>2.2 Reprezentarea grafică a mărimilor |

| Unități de competență | Unități de conținut |
|---|---|
| - Descrierea principiului de funcționare a generatorului.<br>- Definirea parametrilor și caracteristicillor mărimilor sinusoidale.<br>- Construirea fazorilor rezultați în urma diferitor operații matematice.<br>- Enumerarea formelelor de prezentare analitică.<br>- Descrierea comportării elementelor în circuit.<br>- Construirea diagramei fazoriale a circuitului.<br>- Identificarea condițiilor de apariție a rezonanței tensiunilor și rezonanței curenților.<br>- Aplicarea metodelor studiate pentru analiza circuitelor sinusoidale. | sinusoidale. Operații matematice cu fazori. Reprezentarea analitică a mărimilor sinusoidale.<br>2.3 Rezistorul, bobina și condensatorul în circuite sinusoidale.<br>2.4 Circuite RL-serie, RC-serie și RLC-serie. Rezonanța tensiunilor.<br>2.5 Circuite RL-paralel, RC-paralel și RLC-paralel. Rezonanța curenților.<br>2.6 Metode de analiză a circuitelor sinusoidale. |
| **3. Diode semiconductoare** | |
| 3. Evaluarea clasificării şi caracteristicilor diodelor semiconductoare:<br>- Definirea noțiunilor elementelor.<br>- Identificarea proceselor fizice ce au loc în elemente.<br>- Analizarea principiului de funcționare al diodelor.<br>- Explicarea modului de utilizare a diodelor.<br>- Prezentarea caracteristicilor fundamentale ale diodelor.<br>- Testarea diodelor cu ohmmetrul. | 3.1 Structura materialelor semiconductoare. Semiconductori intrinseci și extrinseci.<br>3.2 Joncțiunea p-n. Polarizarea joncțiunii p-n.<br>3.3 Dioda redresoare. Dioda stabilizatoare (Zenner).<br>3.4 Dioda cu capacitate variabilă (varicap). Dioda tunel.<br>3.5 Fotodioda p-n. Celula solară. Fotodioda p-i-n.<br>3.6 Dioda luminescentă. |
| **4. Tranzistoare** | |
| 4. Evaluarea clasificării şi caracteristicilor diodelor tranzistoarelor:<br>- Definirea noțiunilor de tranzistor bipolar și tranzistor cu efect de cîmp.<br>- Identificarea proceselor fizice ce au loc în tranzistoare.<br>- Enumerarea modurilor de conectare a unui tranzistor bipolar. | 4.1 Tranzistor bipolar. Conexiunea tranzistorului în BC, EC și CC.<br>4.2 Tranzistor cu efect de cîmp. TEC grilă-joncțiune. TEC grilă izolată cu canal inițial și cu canal indus. |

## VI. Repartizarea orientativa a orelor pe unităţi de învăţare

| Nr. crt. | Unităţi de învăţare | Numărul de ore | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Total | Contact direct | | Lucrul Individual |
| | | | Prelegeri | Practică/ Seminar | |
| 1. | Circuite electrice de curent continuu | 30 | 12 | 8 | 10 |
| 2. | Circuite electrice de curent sinusoidal | 24 | 12 | 4 | 8 |
| 3. | Diode semiconductoare | 22 | 12 | 6 | 4 |
| 4. | Tranzistoare | 14 | 4 | 2 | 8 |
| | **Total** | **90** | **40** | **20** | **30** |

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

| Materii pentru studiul individual | Produse de elaborat | Modalităţi de evaluare | Termeni de realizare |
|---|---|---|---|
| ***1. Circuite electrice de curent continuu*** | | | |
| 1.1 Calculul circuitelor electrice prin metoda determinării tensiunii dintre noduri.<br>1.2 Calculul circuitelor electrice prin metoda superpoziţiei.<br>1.3 Rezolvarea circuitelor prin metoda transfigurării schemei.<br>1.4 Transfigurarea echivalentă a triunghiului de rezistenţe în stea şi viceversa.<br>1.5 Calculul circuitului electric prin metoda curenţilor ciclici. | Studiu de caz | Lucrare analitico-grafică | 5 săptămână |

| Materii pentru studiul individual | Produse de elaborat | Modalităţi de evaluare | Termeni de realizare |
|---|---|---|---|
| ***4. Circuite electrice de curent sinusoidal*** | | | |
| 4.1 Circuitul RLC serie în curent sinusoidal. Regimul inductiv şi capacitativ.<br>4.2 Rezonanţa tensiunilor.<br>4.3 Rezonanţa curenţilor.<br>4.4 Rezolvarea circuitelor derivaţie prin metoda grafo–analitică. | Studiu de caz | Lucrare analitico-grafică | 7 săptămână |
| ***3. Diode semiconductoare*** | | | |
| 3.1 Măsurarea parametrilor diodelor redresoare.<br>3.2 Dioda Zener şi dioda varicap. | Studiu de caz | Lucrare analitico-grafică | 10 săptămână |
| ***4. Tranzistoare*** | | | |
| 4.1 Calculul h-parametrilor tranzistorului bipolar (TB).<br>4.2 Calculul circuitelor de polarizare ale tranzistorului bipolar (TB).<br>4.3 Parametrii tranzistoarelor cu efect de cîmp (TEC).<br>4.4 Circuite de polarizare ale tranzistoarelor cu efect de cîmp (TEC). | Studiu de caz | Lucrare analitico-grafică | 12 săptămână |

## VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

1. Construirea diagramei potenţialelor a circuitului neramificat.
2. Conexiunea rezistoarelor în serie, în paralel şi mixtă.
3. Analiza circuitelor prin metoda superpoziţiei.
4. Verificarea experimentală a legilor lui Kirchhoff.
5. Studierea circuitului RLC-serie.
6. Studierea circuitului RLC-paralel.
7. Studierea diodei redresoare.
8. Studierea diodei stabilizatoare (Zenner).
9. Studierea fotodiodei.
10. Studierea tranzistorului bipolar în conexiune EC.

## IX. Sugestii metodologice

Strategiile, metodele şi tehnicile utilizate în procesul de formare a competenţelor se vor realiza în cadrul unor forme de organizare a acţiunii didactice. În procesul de instruire, componentele competenţei se formează prin sarcini didactice cu caracter de problemă, prin adaptarea unei game de tehnici interactive care asigură o educaţie dinamică, formativă, motivaţională, reflexivă şi continuă. Vor fi indicate particularităţile metodologiilor utilizate în procesele de predare-învăţare-evaluare a modulului în cauză.

Metodele recomandate pentru a fi utilizate în procesul de predare-învăţare sunt: expunerea de material teoretic, lucrul la calculator (individual şi/sau sub conducerea cadrului didactic), rezolvarea de probleme, lucrări de laborator, elaborarea proiectelor.

Pentru facilitarea procesului de asimilare de către elevi a cunoştinţelor, se recomandă utilizarea următoarelor metode: interviul, lectura ghidată, exerciţii practice la calculator, probleme pentru dezvoltarea gândirii sistemice.

În activităţile practice, accentul se va pune pe îndeplinirea cu exactitate şi la timp a sarcinilor de lucru. Realizarea proiectelor în cadrul activităţilor practice va urmări nu numai dezvoltarea abilităţilor individuale, dar şi a celor de lucru în echipă.

În activităţile individuale, accentul se va pune pe studiere, analiza şi sistematizarea materialului teoretic şi practic în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru individual. Acestea vor fi prezentate în formă de portofolii, proiecte, sarcini specifice etc.

## X. Sugestii de evaluare a competenţelor profesionale

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficienţa întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmăreşte măsura în care elevii şi-au format competenţele propuse în standardele de pregătire profesională.

Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeaşi perioadă de timp. Evaluarea va fi realizată pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanţă şi la condiţiile de aplicabilitate ale acestora.

Se vor evalua în egală măsură cunoştinţele teoretice, cât şi deprinderile practice. Pentru evaluarea cunoştinţelor elevilor în termeni cognitivi, afectivi şi performativi se recomandă utilizarea următoarelor instrumente de evaluare:

- probe orale: prezentări orale, descrieri, întrebări cu răspuns scurt, întrebări cu răspuns structurat, prezentare orală pregătită sub forma unei adresări sau unei opinii, studii de caz;

- probe scrise: cu itemi de asociere, itemi de completare, întrebări de tipul adevărat-fals, întrebări tip grilă, rezolvare de exerciţii, rezolvare de probleme.

Propunem următoarele instrumente de evaluare continuă:

- Fişe de observaţie;
- Fişe test;
- Fişe de lucru;
- Fişe de autoevaluare;
- Teste de verificarea cunoştinţelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere dual ă, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Evaluarea se efectuează prin:

- testarea continuă pe parcursul semestrului;
- testarea periodică prin lucrări de control;
- răspunsurile la examen (evaluarea finală).

## XI. Resursele necesare pentru desfăşurarea procesului de studiu

| Nr. crt. | Denumirea resursei | № (buc.) |
|---|---|---|
| 1. | Calculatoare conectate la reţeaua globală Internet. | 1/elev |
| 2. | Standuri funcţionale compuse din circuite de curent continuu. | 5 |
| 3. | Standuri funcţionale compuse din circuite de curent alternativ. | 5 |
| 4. | Rezistenţe | 5/elev |
| 5. | Inductanţe | 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 |

## XII. Resursele didactice recomandate elevilor

| Nr. crt. | Denumirea resursei | Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa |
|---|---|---|
| 1 | Mircea Popa, Constanţiu Popescu. Electrotehnică / Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2001. | Bibliotecă |
| 2 | Simion E., Maghiar T. Electrotehnică / Cimişlia, TipCim, 1993. | Bibliotecă |
| 3 | Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. / Москва, Высшая школа, 1978. | Bibliotecă |
| 4 | Poantă A. Dispozitive şi circuite electronice. / Petroşani, Ed. Universitatea din Petroşani, 1997. | Bibliotecă |
| 5 | Blajă V. Electronica: Dispozitive şi circuite electronice: Ciclu de prelegeri. / Chişinău, Ed. UTM, 2005. | Bibliotecă |