



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

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

**Curriculumul disciplinar**  
**F.03.O.011 Electrotehnica**

Specialitatea: 71480 – Tehnologii și rețele de telecomunicații  
Calificarea: Tehnician, rețele de telecomunicații

**Chișinău 2017**

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:**

Anton Ceban, cadru didactic, grad didactic superior, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică.

Grigore Tofan, cadru didactic, grad didactic superior, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică.

**Aprobat de:**

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

Director

Vasile VRÎNCEANU



17 Aprilie 2017

**Recenzenți:**

1. Alexandru Corețchi, Director S.R.L. „NET II PULS”
2. Sergiu Gaugaș, Vice Director S.R.L. „STARNET”

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic  
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>.

## Cuprins

1. Preliminarii.....	4
2. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltare profesională.....	4
3. Competențe profesionale specifice modulului.....	4
4. Administrarea modulului.....	4
5. Unități de învățare.....	6
6. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	9
7. Studiu individual ghidat de profesor.....	9
8. Lucrările practice și de laborator recomandate.....	11
9. Sugestii metodologice.....	11
10. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	12
11. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	13
12. Resursele didactice recomandate elevilor.....	14

## I. Preliminarii

Unitatea de curs „Electrotehnica” reprezintă una din disciplinele fundamentale în pregătirea specialiștilor în domeniul „Tehnologiilor și rețelelor de telecomunicații” și are drept scop, atât formarea erudiției de tehnician, cât și însușirea cunoștințelor speciale în domeniu. Studiul acestei discipline se bazează pe cunoștințele elevilor acumulate în cadrul următoarelor unităților de curs:

Matematica

Fizica

Chimia

F01.0.009 Materiale și componente pasive.

La rândul ei, disciplina în cauză servește ca baza pentru modulele de specialitate. Curriculumul cuprinde șapte unități de conținut, studiul cărora pune baza tehnică pentru alte discipline de specialitate. Unitatea de curs este prevăzută pentru semestrul 3 de studii în total 150 de ore contact direct -55, ore practice și lucrări de laborator -20, ore pentru studiul individual -75.

Scopul disciplinei este de a forma competențe în domeniul analizei circuitelor electrice simple și compuse, calcularea parametrilor acestor circuite. Scopul lecțiilor practice și al lucrărilor de laborator constă în formarea abilităților de montare a circuitelor electrice, de verificare a integrității circuitelor și de măsurare a parametrilor ce caracterizează astfel de circuite.

## II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Comunicația contemporană este asigurată de un ansamblu de dispozitive electrice și electronice compuse ce constau din elemente la care este aplicată o tensiune electrică. Aceste dispozitive conțin diferite circuite electrice care au anumite proprietăți. Pentru proiectarea, montarea și exploatarea diferitelor dispozitive electronice, este necesar să cunoaștem procesele ce decurg în circuitele electrice. Majoritatea proceselor se studiază la curriculumul disciplinar „Electrotehnica”.

„Electricitatea” stă la baza tuturor aplicațiilor din viața de fiecare zi. Modulul disciplinar „Electrotehnica” îl face pe un „Tehnician în rețele de telecomunicații” să studieze așa unități de curs ca:

Dispozitive și circuite electronice.

Măsurări electronice în domeniu.

Sisteme de alimentare.

Fibra optică.

Linii de transmisiuni etc.

La întreprindere „Tehnicianul în rețele de telecomunicații” se întâlnește cu dispozitive electronice pe care le deservește.

În acest sens orice tehnician, în domeniul telecomunicațiilor, trebuie să cunoască elementele de bază, legile și aplicațiile ce marchează desfășurarea fenomenelor electrice și magnetice în circuitele electrice. Toate noțiunile primite vor fi utilizate în activitatea profesională a tehnicianului, în ocupațiile legate de deservirea calculatoarelor, pregătirea dispozitivelor electrice pentru lucru, modernizarea echipamentelor și produselor - program utilizate în companii.

### III. Competențele profesionale specifice modului

CS1. Evaluarea parametrilor, caracteristicilor și principiul de funcționare a dispozitivelor de măsură a mărimilor electrice.

CS2. Acordarea de asistență în proiectarea și dimensionarea circuitelor electrice și electronice.

CS3. Asamblarea dispozitivelor și circuitelor electrice conform standardelor și simbolurilor convenționale.

CS4. Mentenanța circuitelor electrice.

CS5. Modelarea funcționării circuitelor electrice.

CS6. Exploatarea dispozitivelor electronice.

CS7. Asamblarea calculatoarelor personale.

CS8. Estimarea cantității de informație transmisă, recepționată, stocată și/sau prelucrată în sistemele informaționale și de comunicații.

### IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
3	150	55	20	75	Examen	3

### V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
<b>1.Electrostatica</b>	
UC1. Explicarea electrizării corpurilor pe baza teoriei electronice a structurii substanțelor. Observarea fenomenelor descărcărilor atmosferice.	1. Electrizarea corpurilor prin frecare, prin contact și prin influența. Tipuri de sarcini electrice. 2. Descrierea electrizării corpurilor pe baza teoriei electronice a structurii substanțelor. Descărcările atmosferice. 3. Identificarea câmpului electric.Intensitatea câmpului electric. Spectrul câmpului electric. 4. Ilustrarea forțelor de interacțiune dintre sarcinile electrice.Lega lui Coulomb.Unități de sarcină electrică.
UC2. Calcularea potențialului electric și a diferenței de potențial. Ilustrarea diagramei potențiale a unui circuit electric.	1. Potențialul electric.Formula ce caracterizează potențialul electric.Unități de potențial. 2. Diferența de potențial.Tensiunea.Unități de tensiune. 3. Măsurarea potențialului dintre două puncte a unui circuit electric, rezolvarea problemelor. 4. Construcția diagramei potențialelor pentru un circuit de curent continuu.

<p>UC3. Descrierea tipurilor de condensatoare. Rezolvarea circuitelor electrice la legarea mixtă a condensatoarelor.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Definirea capacității electrice a unui corp. Formula ce caracterizează capacitatea electrică a corpului. Unitate de capacitate.</li> <li>Condensatoare. Tipurile de condensatoare. Condensatorul plan. Formula condensatorului plan.</li> <li>Legarea condensatoarelor în serie, în paralel și mixtă.</li> <li>Calcularea circuitelor electrice la legarea mixtă a condensatoarelor.</li> <li>Utilizarea condensatoarelor în tehnică.</li> </ol>
<b>2. Circuite și rețele liniare ale curentului electric continuu</b>	
<p>UC4. Definirea parametrilor unui circuit de curent continuu ( I, U, P, R, G ). Identificarea noțiunilor, termenilor circuitelor de curent continuu. Descrierea circuitelor de curent continuu. Descrierea și deducerea legilor și teoremelor de curent continuu.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Circuitul electric, intensitatea și tensiunea curentului continuu.</li> <li>Determinarea tensiunii electromotoare și tensiunea pe un sector al circuitului.</li> <li>Rezistența unui conductor. Unitate de rezistență. Conductibilitatea materialelor.</li> <li>Caracteristica dependenței rezistenței de temperatură. Supraconductibilitatea.</li> <li>Legea lui Ohm pentru un sector de circuit și pentru circuitul întreg</li> <li>Noțiune de unități de intensitate .Unități de tensiune.</li> <li>Rezolvarea problemelor utilizând legea lui Ohm.</li> <li>Măsurarea curentului și tensiunii din circuit.</li> </ol>
<p>UC5. Calcularea parametrilor și circuitelor electrice neramificate și ramificate. Formularea teoremelor lui Kirchhoff.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Caracteristica circuitelor electrice neramificate. Legarea în serie a rezistențelor.</li> <li>Noțiune de circuite electrice ramificate. Legarea în paralel a rezistențelor</li> <li>Legile (teoremele) lui Kirchhoff.</li> <li>Determinarea rezistenței echivalente, a curentului și tensiunii pe elementele circuitului la legarea mixtă a rezistențelor.</li> <li>Lucrul și puterea curentului electric. Unități de putere. Bilanțul puterilor.</li> </ol>
<p>UC6. Realizarea circuitelor electrice compuse. Folosirea diferitor metode de rezolvare a circuitelor electrice compuse.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Noțiune de circuit electric compus. Nod, ramură, ochi a unui circuit compus.</li> <li>Circuite electrice compuse. Metoda teoremelor lui Kirchhoff.</li> <li>Metoda superpoziției</li> <li>Metoda tensiunii de nod.</li> <li>Compararea rezultatelor primite la rezolvarea problemelor utilizând diferite metode de rezolvare.</li> </ol>
<b>3. Electromagnetismul. Inducția câmpului magnetic.</b>	
<p>UC7. Descrierea câmpului magnetic al curentului rectiliniu și al bobinei cu current. Observarea fenomenelor legate de energia câmpului magnetic.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Noțiune de câmp magnetic al curentului rectiliniu și al bobinei cu current. Regula burghiului. Regula mâinii drepte și regula acelor de ceasornic.</li> <li>Intensitatea și inducția câmpului magnetic. Permeabilitatea magnetică absolută și relativă (<math>\xi_a = \xi_0 \xi_r</math>). Permeabilitatea magnetică a vidului (<math>\xi_0</math>).</li> <li>Conductorul cu curent în câmpul magnetic. Regula mâinii stângi.</li> <li>Cadrul cu curent în câmpul magnetic. Momentul magnetic. Motorul electric.</li> <li>Lucrul motorului electric monofazat.</li> <li>Interacțiunea curenților paraleli. Forța electrodinamică.</li> <li>Noțiune de flux magnetic. Energia câmpului magnetic.</li> <li>Calculul intensității, inducției și fluxului magnetic.</li> </ol>

<p>UC.8 Perceperea fenomenelor inducției electromagnetice și autoinducției. Demonstrarea lucrului motorului electric monofazat. Explicarea termenilor de inductivități proprii și mutuale.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inducția electromagnetică. Experiențele lui Faraday.T.E.M de inducție.</li> <li>2. Mișcarea unui conductor într-un câmp magnetic omogen. Forța lui Lorentz.</li> <li>3. Inducția electromagnetică într-un conductor rectiliniu la mișcarea lui într-un câmp magnetic omogen, regula mâinii drepte.</li> <li>4. Identificarea autoinducției. T.E.M. de autoinducție. Inductivitatea bobinei.</li> <li>5. Noțiuni de inducție reciprocă. T.E.M. a inducției reciproce. Sisteme cuplate mutual.</li> </ol>
<p>UC9.Prezentarea procesului de magnetizare a substanțelor feromagnetice. Explicarea magnetizării substanțelor utilizând „Teoria Domenelor” și „Ipoteza lui Ampere”.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificarea substanțelor magnetice.</li> <li>2. Magnetizarea substanțelor feromagnetice.Bucla de histerezis</li> <li>3. Caracterizarea substanțelor feromagnetice după parametrii buclei de histerezis</li> <li>4. Interpretarea microscopică a magnetizării substanțelor. Teoria Domenelor.Ipoteza lui Ampere.</li> <li>5. Utilizarea substanțelor feromagnetice. Transformatorul. Releul electromagnetic.</li> </ol>
<p><b>4. Curentul alternativ monofazat</b></p>	
<p>UC10. Descrierea stărilor, proceselor, fenomenelor în circuitele electrice cu curent sinusoidal. Demonstrarea lucrului unui generator sincron monofazat.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producerea curentului alternativ monofazat. Reprezentarea grafică a curentului alternativ monofazat. Parametrii curentului monofazat.</li> <li>2. Noțiuni de tensiune electromotoare alternativă. Generatorul sincron monofazat.</li> <li>3. Valori efective și valori medii a curentului alternativ.</li> <li>4. Reprezentarea vectorială a mărimilor electrice alternative.</li> </ol>
<p>UC11.Calcularea circuitelor de curent alternativ. Descrierea stării de rezonanță a curentului și tensiunii. Rezolvarea circuitelor electrice de curent alternativ utilizând metoda simbolică.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza circuitelor de curent alternativ cu rezistență pur activă. Variația curentului și tensiunii în circuit. Diagrama ondulatorică și diagrama vectorială. Puterea activă din circuit.</li> <li>2. Circuit de curent alternativ cu bobina ideală. Variația curentului și tensiunii în circuit. Diagrama ondulatorică și diagrama vectorială. Reactanța inductivă. Puterea activă și puterea reactivă din circuit.</li> <li>3. Circuit de curent alternativ cu condensator ideal.Variația curentului și tensiunii în circuit. Diagrama ondulatorică și vectorială.Reactanța capacitivă .Puterea activă și puterea reactivă din circuit.</li> <li>4. Circuit de curent alternativ la legarea în serie a elementelor RLC.Variația curentului și tensiunii din circuit.Diagrama ondulatorică și vectorială a circuitului .Triunghiul tensiunilor, impedanța circuitului.Rezonanță de tensiuni într-un circuit RLC-serie.Puterea activă,puterea reactivă și puterea aparentă într-un circuit de curent alternativ. Bilanțul puterilor.</li> <li>5. Circuit de curent alternativ la legarea în paralel a elementelor RLC.Variația curentului și tensiunii în ramurile circuitului.Diagrama vectorială a curenților. Triunghiul curenților. Rezonanța de curenți . Puterea activă și puterea reactivă. Bilanțul puterilor.</li> <li>6. Reprezentarea sub forma complexă a mărimilor alternative sinusoidale.</li> </ol>

<b>5. Curenții nesinusoidali</b>	
UC12. Rezolvarea circuitelor de curent nesinusoidal.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apariția curenților electrici nesinusoidali.</li> <li>2. Interpretarea curenților nesinusoidali prin suprapunerea curenților sinusoidali.</li> <li>3. Noțiune de Șirul Fourier. Descompunerea unei funcții nesinusoidale în șirul Fourier.</li> <li>4. Caracteristica valorii efective și valorii medii a curentului și tensiunii nesinusoidale.</li> <li>5. Factorii ce caracterizează forma funcțiilor nesinusoidale. Factorul de formă și factorul de amplitudine.</li> <li>6. Calcularea circuitelor electrice la acțiunea t.e.m. nesinusoidale.</li> </ol>
<b>6. Circuite electrice trifazate.</b>	
UC13. Producerea curentului alternativ trifazat.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Noțiune de curent alternativ trifazat. Generatorul de curent alternativ trifazat. Diagrama ondulatorică și diagrama vectorială.</li> <li>2. Circuit electric trifazat la conexiunea fazelor generatorului și a consumatorului în stea. Curentul de linie și curentul de fază. Tensiunea de linie și tensiunea de fază.</li> <li>3. Conexiunea fazelor generatorului și a consumatorului în triunghi. Curentul și tensiunii din circuit. Curentul de linie și curentul de fază. Tensiunea de linie și tensiunea de fază.</li> <li>4. Calcularea circuitelor electrice trifazate.</li> <li>5. Explicarea lucrului unui generator de curent alternativ trifazat.</li> <li>6. Utilizarea curentului alternativ trifazat.</li> </ol>
<b>7. Filtre electrice.</b>	
UC14. Prezentarea schemelor filtrelor Buttewort	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Noțiune de filtre electrice: filtre trece jos, filtre trece sus, filtre trece bandă.</li> <li>2. Parametrii ce ne caracterizează filtrele electrice: atenuarea, frecvența de rezonanță, banda de trecere.</li> <li>3. Explicarea fenomenelor fizice ce au loc într-o bobină de inducție și într-un condensator.</li> <li>4. Calculul elementelor filtrelor.</li> <li>5. Utilizarea filtrelor în electroradiotehnică.</li> </ol>

#### VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Electrostatica	30	10	2	18
2.	Circuite și rețele liniare de curent continuu.	40	12	6	22
3.	Electromagnetismul. Inducția câmpului magnetic	24	12	4	8



4.	Circuitul alternativ monofazat	44	14	8	22
5.	Curenții nesinusoidali	6	4		2
6.	Circuite electrice trifazate	4	2		2
7.	Filtre electrice	2	1		1
	<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>55</b>	<b>20</b>	<b>75</b>

### VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>1 Electrostatica</b>			
1.1. Lămurirea electrizării corpurilor pe baza teoriei electronice a structurii substanțelor	Comunicare	Prezentarea comunicării.	Săptămâna a-2
1.2. Condensatorul plan, dependența capacității condensatorului plan de suprafața plăcilor, distanța dintre plăci și tipul dielectricului.	Problemă rezolvată.	Verificarea răspunsului.	Săptămâna a-2
1.3. Rezolvarea circuitelor electrice la legarea mixtă a condensatoarelor.	Problemă rezolvată	Verificarea răspunsului.	Săptămâna a-3
<b>2. Circuite și rețele liniare de curent continuu</b>			
2.1. Calculul circuitelor electrice la legarea în serie și în paralel a rezistențelor.	Problemă rezolvată	Verificarea răspunsului.	Săptămâna a-4
2.2. Legarea mixtă a rezistențelor în serie, paralel și mixtă.	Problemă rezolvată	Verificarea răspunsului.	Săptămâna a-5
2.3. Circuite electrice compuse. Noțiuni de nod, ramură, ochi. Legea I-a și a II-a ale lui Kirchhoff	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna a-6

2.4 Rezolvarea circuitelor electrice compuse utilizând legea I-a și a II-a ale lui Kirchhoff	Problemă rezolvată	Verificarea răspunsului.	Săptămâna a -6
2.5 Rezolvarea circuitelor electrice compuse utilizând metoda superpoziției	Problemă rezolvată	Verificarea răspunsului.	Săptămâna a-7
2.6 Rezolvarea circuitelor electrice compuse utilizând metoda tensiunii dintre două noduri	Problemă rezolvată	Verificarea răspunsului.	Săptămâna a -8
<b>3. Electromagnetismul. Inducția câmpului magnetic.</b>			
3.1. Fenomenul inducției electromagnetice. T.E.M de inducție. Fenomenul autoinducției	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna a -9
<b>4. Curentul alternativ monofazat.</b>			
4.1 Rezolvarea circuitelor la legarea în serie a elementelor RLC. Rezonanța de tensiuni	Problemă rezolvată	Verificarea răspunsului.	Săptămâna a - 10
4.2 Rezolvarea circuitelor electrice de curent alternative la legarea în paralel a elementelor RLC.Rezonanța de curenți.	Problemă rezolvată	Verificarea răspunsului.	Săptămâna a -11
4.3 Rezolvarea circuitelor electrice de curent alternativ la legarea mixtă a elementelor RLC	Problemă rezolvată	Verificarea răspunsului.	Săptămâna a - 12
<b>5. Curenții nesinusoidali.</b>			
5.1 Rezolvarea circuitelor de curenți nesinusoidali	Problemă rezolvată	Verificarea răspunsului.	Săptămâna a-13
<b>6. Circuite electrice trifazate.</b>			
6.1 Circuite electrice trifazate la legarea fazelor generatorului și a consumatorului în stea și triunghi.	Comunicare	Prezentarea comunicării	Săptămâna a-14

### **VIII. Lucrările practice și de laborator recomandate.**

Lucrările de laborator au scopul de a forma competențe active la elevi. Prin îndeplinirea lucrărilor de laborator, elevul se convinge de veridicitatea legilor studiate, capătă deprinderi de a monta un circuit electric de a verifica acest circuit și de a efectua măsurările mărimilor fizice din acest circuit. La lecțiile practice elevul are posibilitatea să analizeze circuitele electrice să selecteze metode mai efective de determinare a mărimilor fizice din circuit și să facă concluziile necesare referitor la utilizarea acestor calcule în practică. Atât lucrările practice, cât și lucrările de laborator îi mobilizează pe elevi la studierea mai profundă a disciplinei și utilizarea regulilor studiate în practică.

#### **• Lista lucrărilor practice recomandate:**

1. Rezolvarea circuitelor electronice la legarea mixtă a condensatoarelor. Calcularea capacității echivalente a sarcinii și tensiunii pe fiecare condensator.
2. Rezolvarea circuitelor electrice la legarea mixtă a rezistoarelor. Determinarea rezistenței echivalente, a curentului și tensiunii pe fiecare element al circuitului.
3. Rezolvarea circuitelor compuse utilizând teoremele lui Kirchhoff, metoda superpoziției și metoda tensiunilor de nod.
4. Rezolvarea circuitelor electrice la legarea în serie a elementelor RLC. Calcularea impedanței circuitului, a curentului și tensiunii pe fiecare element al circuitului. De efectuat concluziile pe întregime a datelor primite.
5. Rezolvarea circuitelor electrice la legarea în paralel a elementelor RLC. Calcularea admitanței circuitului, a curentului și tensiunii pe fiecare element al circuitului. De efectuat concluziile pe întregime a datelor primite.

#### **• Lista lucrărilor de laborator recomandate:**

1. Măsurarea curentului și a tensiunii într-un circuit electric. Determinarea rezistenței circuitului. Calcularea conductibilității specifice a circuitului.
2. Cercetarea unui circuit electric la legarea mixtă a rezistențelor. Verificarea legii I-a și a II-a ale lui Kirchhoff.
3. Studiarea lucrului unui releu electromagnetic.
4. Măsurarea parametrilor a unei bobine de inducție. Determinarea inductivității mutuale a două bobine legate în serie.
5. Cercetarea unui circuit de curent alternativ la legarea în serie a elementelor RLC. Obținerea rezonanței de tensiuni.

### **IX. Sugestii metodologice**

Strategiile, metodele și tehnicile utilizate în procesul de formare a competențelor, se vor realiza în cadrul unor forme de organizare a acțiunii didactice. Strategia didactică reprezintă o linie de orientare privind organizarea învățării, un ansamblu complex de metode, tehnici, mijloace de învățare, forme de organizare a activităților, pe baza cărora cadrul didactic elaborează un proiect de lucru cu elevii, în vederea realizării eficiente a învățăturii.

Metodele recomandate în procesul de predare-învățare sunt:

- Expunerea de material teoretic.
- Lucrul la calculator și/sau sub conducerea cadrului didactic, rezolvare de probleme.
- Metode intuitive ce se caracterizează prin prezentarea materialelor ilustrative, tabele la temă, demonstrarea unui film deductiv în power point.
- Procedee organizatorice: lucrul individual, lucrul în grup, sarcini pe acasa.
- Metode moderne: utilizarea internetului, înregistrarea informației sub formă de conspect, lecție combinată, lecție mixtă, lecție de calcul a anumitor parametri sau de rezolvare a problemelor, modelarea, metode de stimulare.
- Lucrări de laborator și lucrări practice.

Pentru asimilarea informației pe unități de învățare se recomandă următoarele metode:

- **Electrostatica:** lectură ghidată, explicația, descrierea, aducerea informațiilor, experimentul, punerea problemei, rezolvare de probleme, exerciții practice la calculator.
- **Circuite și rețele liniare ale curentului electric continuu:** elaborare de scheme, punerea problemei, discuții în grup, comunicare, calcul, concluzii.
- **Electromagnetismul, inducția câmpului magnetic:** comunicare, exerciții, discuții în grup, demonstrare, observare, analiza proceselor fizice, rezolvarea problemelor, calcule, explicația, conversația, concluzii.
- **Curent alternativ monofazat:** demonstrarea, experimentul, studiu de caz, exerciții, problematizarea, tehnicile video, autoevaluare.
- **Curenți nesinusoidali:** prezentarea, analiza proceselor fizice, tabele la temă, algoritmizarea, efectuarea calculelor, sugestii la temă, demonstrarea lucrului individual, metode de stimulare.
  - **Circuite electrice trifazate:** analiza sugestelor, prezentarea materialelor ilustrative, demonstrarea unui film deductiv un power- point, lucrul individual, lucrul în grup, sarcini pe acasă.
  - **Filtre electrice:** prezentarea schemelor, analiza proceselor fizice, comunicare, calcule, discuții de grup, concluzii.

Lucrările practice/laborator au scopul de a dezvolta capacitățile psihomotorii ale elevilor. În acest caz sunt recomandate strategii didactice în care predomină acțiunea de investigație a realității (observația, experimentatul, demonstrația, modelarea) și strategii pe care se pune accentul pe acțiunea practică (exerciții, lucrare practică, lucrare de laborator). Aceste strategii au un caracter aplicativ și formează la elevi abilități funcțional-acționare.

## X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Procesul de evaluare a competențelor elevilor are un spectru foarte larg și poate fi realizat pentru început cu o discuție referitor la conținutul disciplinei până la prezentarea unui referat și susținerea în fața elevilor de grupă.

**Evaluarea curentă/formativă.** Are ca scop dirijarea procesului de învățământ, în așa mod ca elevul să poată evidenția principalul din cele studiate și să aplice cunoștințele primite în practică.

Metodele de evaluare pot fi atât tradiționale cât și de alternativă, desfășurate oral sau în scris. În procesul evaluării elevilor ne bazăm pe analiza detaliată a noțiunii studiate, cum elevul realizează sarcinile individuale, cum desfășoară tema, la ce parte a temei atrage o atenție mai mare etc.

La studierea unității de învățare „Circuite și rețele liniare ale curentului electric continuu” cadrul didactic va efectua evaluarea utilizând ambele metode: oral și scris.

La evaluarea orală este binevenită metoda întrebări-analiză-răspuns. Răspunsurile elevilor trebuie să scoată în evidență noțiunile principale de apariție a curentului electric, proprietățile și utilizarea curentului electric. Elevul trebuie să poată alcătui un circuit electric, să caracterizeze parametrii acestui circuit și să efectueze calculele elementelor circuitului.

În procesul evaluării elevii trebuie să demonstreze că au primit abilități în analiza oricărui circuit electric și a dispozitivelor radioelectronice.

Unitatea de învățare „Electromagnetismul. Inducția câmpului magnetic” ne reprezintă un complex de fenomene și procese fizice care decurg în substanțele feromagnetice. În cazul dat poate fi utilizată metoda în scris de testare a elevilor.

Testele pot fi alcătuite în dependență de posibilitățile individuale, și nivelul de performanță a elevului. Necâtând la testarea diferită rezultatul trebuie să scoată în evidență: apariția câmpului magnetic atât în jurul unui curent continuu cât și pentru un curent alternativ, legile inducției electromagnetice și utilizarea acestora în diferite domenii ale tehnicii moderne, interpretarea microscopică a magnetizării substanțelor și utilizarea substanțelor feromagnetice moi și dure în electroradiotehnică.

La general în procesul evaluării elevului, ne bazăm pe analiza detaliată a noțiunii studiate, cum elevul realizează sarcinile individuale, cum desfășoară tema, la ce parte a temei atrage mai multă atenție etc.

Propunem următoarele instrumente de evaluare continuă:

- Fișe de observație.
- Fișe test.
- Fișe de lucru.
- Fișe de autoevaluare.

Testele pot fi: de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegerea multiplă, itemi cu alegerea duală, itemi de completare, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

O formă de evaluare curentă ne reprezintă îndeplinirea lucrărilor practice și a lucrărilor de laborator, care are un rol important în dezvoltarea abilității de analiză.

**Evaluarea sumativă**, are ca scop verificarea cunoștințelor elevilor la finele studierii unității de conținut, sau unității de învățare. Evaluarea sumativă deasemenea poate fi efectuată prin fișe de evaluare, sau teste ce conțin întrebările principale din unitatea de învățare.

**Evaluarea finală (examen)**, se propune elevilor pentru verificarea nivelului cunoștințelor la finele cursului. Examenul se petrece oral la care elevul se prezintă cu portofoliul, cu lucrările practice și de laborator îndeplinite, problemele și referatele tematice efectuate în procesul studiului individual.

## XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

<b>Nr. Crt.</b>	<b>Denumirea resursei</b>	<b>Necesarul</b>
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală internet	1/elev
2.	Simulator spice	1/elev
3.	Standuri funcționale compuse din circuite de curent continuu.	½ elevi
4.	Standuri funcționale compuse din circuite de curent alternativ.	½ elevi
5.	Standuri funcționale compuse din circuite ale filtrelor trece jos, filtrelor trece sus filtrelor trece banda.	½ elevi
6.	Rezistențe, inductanțe, condensatoare	5/elev
7.	Standuri pentru demonstrarea proceselor fizice și a legilor studiate la disciplina „Electrotehnica”	½ elevi
8.	Calculatoare programate	1/elev
9.	Ampermetre, Voltmetre, Wattmetre	1/elev
10.	Generator de curent alternativ monoton,(Model)	1/elev

## XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Mircea Popa, Constanțiu Popescu. Electrotehnică. Editura Didactică și Pedagogică, „București”, 2001	Bibliotecă Sala de lectură
2.	Preda M., Cristea P. Bazele electrotehnicii/București, Ed. didactică și Pedagogică”. 1980	Bibliotecă Sala de lectură
3.	Guțu Valentin „Electrotehnica și electronica” Ch. 2010	Bibliotecă Sala de lectură
4.	М. Н. Новиков, В.Я Кауфман. ”Задачник по электротехнике с основами промышленной электроники” М.”Высшая школа”, 1979	Bibliotecă Sala de lectură
5.	В. Г. Герасимов. ”Сборник задач по электротехнике с основами электроники”, М. ”Высшая школа”, 1987,	Bibliotecă Sala de lectură
6.	НН. Добротворский” Теория электрических цепей,, М. ”Радио и связь,, 1989	Bibliotecă Sala de lectură
7.	Anton Ciobanu. ”Teoria circuitelor electrice,, Îndrumar pentru lucrări de laborator. Ch 2010 ” Bons office,, 202 p.	Bibliotecă Sala de lectură
8.	Anton Ciobanu, Grigore Tofan ”Aplicarea transdisciplinară a numerelor complexe,, Ch. 2016 ”Elan poligraf,,	Bibliotecă Sala de lectură
9.	О.В. Леонов, В. М. Сафонов ”Основы электротехники и электрические измерения,, М.”Связь,, 1987	Bibliotecă Sala de lectură
10.	М.Ю. Зайчик ”Сборник задач и упражнений по теоретической электротехнике” М.”Энергия,, 1978	Bibliotecă Sala de lectură
11.	<a href="http://www.islavici.ro/articole/Electrotehnica.pdf">http://www.islavici.ro/articole/Electrotehnica.pdf</a>	Sursa internet
12.	<a href="http://www.rasfoiesc.com/inginerie/electronica/NOTIUNI-GENERALE-DE-ELECTROTEH58.php">http://www.rasfoiesc.com/inginerie/electronica/NOTIUNI-GENERALE-DE-ELECTROTEH58.php</a>	Sursa internet
13.	<a href="http://www.elth.pub.ro/~cazacu/1.%20Suport%20Curs%20BE%20I-TR-%20TET%202015/curs_Bazele%20Electrotehnicii_TET.pdf">http://www.elth.pub.ro/~cazacu/1.%20Suport%20Curs%20BE%20I-TR-%20TET%202015/curs_Bazele%20Electrotehnicii_TET.pdf</a>	Sursa internet