

**S.04.A.051 MĂSURĂRI ELECTRONICE**
**1. Date despre disciplină/modul**

<b>Facultatea</b>	Electronică și Telecomunicații				
<b>Departamentul</b>	Telecomunicații și Sisteme Electronice				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studii</b>	<b>0714.1 TEHNOLOGII ȘI SISTEME DE TELECOMUNICAȚII; 0714.2 REȚELE SOFTWARE DE TELECOMUNICAȚII; 0710.1 INGINERIE ȘI MANAGEMENT ÎN TELECOMUNICAȚII.</b>				
<b>Anul de studii</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
Anul II ( <i>învățământ cu frecvență</i> ) Anul III ( <i>învățământ cu frecvență redusă</i> )	IV V	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	4

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
120	30	15/15	-	30	30
120	12	8/4	-	60	36

**3. Precondiții de acces la disciplină/modul**

<b>Conform planului de învățământ</b>	ANALIZA MATEMATICĂ I,II, FIZICA I, FIZICA II, SEMNALE ȘI CIRCUITE, DISPOZITIVE ȘI CIRCUITE ELECTRONICE.
<b>Conform competențelor</b>	Cunoștințe generale privind structura sistemelor de telecomunicații, circuitelor electronice și a simulatoarelor utilizate la crearea circuitelor electrice și electronice, programarea diverselor aplicații, aparatul matematic și grafica asistată de calculator.

**4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru**

<b>Curs</b>	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului. Materialul teoretic va fi plasat pe platforma MOODLE.
<b>Laborator/seminar</b>	Studenții vor executa lucrările de laborator, conform indicațiilor metodice. Vor perfecta rapoarte în format electronic, pe care le vor încărca pe platforma Moodle, nu mai târziu de o săptămână după efectuarea lucrării.

**5. Competențe specifice acumulate**

<b>Competențe profesionale</b>	<p><b>C1.Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică.</b></p> <p>C1.1. Descrierea funcționării dispozitivelor și circuitelor electronice și a metodelor fundamentale de măsurare a mărimilor electrice.</p> <p>C1.2. Analiza circuitelor și sistemelor electronice de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora.</p> <p>C1.3. Diagnosticarea/depănarea unor circuite, echipamente și sisteme electronice.</p> <p>C.1.4. Utilizarea instrumentelor electronice și a metodelor specifice pentru a caracteriza și evalua performanțele unor circuite și sisteme electronice.</p> <p>C.1.5. Proiectarea și implementarea de circuite electronice de complexitate mică/medie utilizând tehnologii CAD/CAM și standardele din domeniu.</p> <p><b>C2.Aplicarea metodelor de baza pentru achiziția și prelucrarea semnalelor.</b></p> <p>C2.1. Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor.</p> <p>C2.2. Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor.</p> <p>C2.3. Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor.</p> <p>C2.4. Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor.</p> <p>C2.5. Proiectarea de blocuri funcționale elementare de prelucrare digitală a semnalelor cu implementare hardware și software.</p> <p><b>C4.Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia,</b></p>
--------------------------------	---

	<p><b>bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației.</b></p> <p>C4.1. Identificarea conceptelor fundamentale referitoare la transmisiunea informației și la comunicațiile analogice și digitale.</p> <p>C4.2. Explicarea și interpretarea principalelor cerințe și tehnici specifice de abordare pentru transmisiunile de date, voce, video, multimedia.</p> <p>C4.3. Rezolvarea de probleme practice utilizând cunoștințe generale privind tehnicile multimedia.</p> <p>C4.4. Utilizarea principalilor parametri specifici în evaluări bazate pe conceptul de calitate a serviciilor în comunicații.</p> <p>C4.5. Dezvoltarea unor servicii simple de comunicații.</p> <p>C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații</p> <p>C5.1. Definirea principiilor ce stau la baza principalelor tehnologii de telecomunicații, fixe și mobile, prin diverse medii de transmisiune.</p> <p>C5.2. Explicarea și interpretarea tehnologiilor și protocoalelor fundamentale pentru sistemele integrate de comunicații fixe și mobile.</p> <p>C5.3. Instalarea, configurarea și exploatarea rețelelor de comunicații.</p> <p>C5.4. Utilizarea tehnicilor de evaluare și diagnoză a sistemelor și echipamentelor de comunicații.</p> <p>C5.5. Asigurarea cu mijloace de comunicații a unei locații cu grad de complexitate mic/mediu.</p>
--	--

## 6. Obiectivele disciplinei/modulului

<b>Obiectivul general</b>	Dezvoltarea de competențe profesionale de aplicarea a noțiunilor din domeniul teoriei măsurărilor în lucrul cu mijloacele de măsură și la proiectarea lor.
<b>Obiectivele specifice</b>	Asimilarea cunoștințelor teoretice privind analiza erorilor de măsurare și a mijloacelor de măsură; Asimilarea cunoștințelor teoretice privind metodele de măsurare la efectuarea măsurărilor mărimilor fizice concrete; Obținerea deprinderilor și abilităților practice necesare la utilizarea aparatele de măsură și la analiza erorilor sistematice ale măsurărilor și aparatelor de măsură.

## 7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență/învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica cursurilor</b>	
1. Mărimi fizice. Sisteme de unități. Procesul de măsurare și ecuația măsurării. Standarde tehnice.	1/1
2. Categoriile de măsurări. Clasificarea măsurărilor. Măsurări directe, indirecte, implicite, în ansamblu.	1/1
3. Mijloace de măsurare (MM). Clasificarea MM. MM elementare. Etaloane. Traductoare. Dispozitive de comparare. Conversoare de scară. MM complexe. Aparate de măsurare. Instalații de măsurare. Sisteme de măsurare și informare.	2/1
4. Caracteristici ale mijloacelor de măsurare (MM). Erorile MM. Clasa de precizie.	2/1
5. Erori de măsurare. Caracteristici ale erorilor. Erori întâmplătoare. Caracteristici ale erorilor întâmplătoare. Erori sistematice și metode de minimizare ale lor.	1/1
6. Metode de măsurare. Metoda comparării succesive cu măsura. Metoda comparării simultane cu măsura. Metoda de nul, diferențială, de substituție și de coincidență.	2/1
7. Osciloscopul catodic (OC). Structura generală și principiul de funcționare al OC. Structura tubului catodic.	1/1
8. Canalul de deviere pe verticală (Y) al osciloscopului catodic. Structura, funcțiile blocurilor, funcționarea. Regimurile de lucru.	1
9. Canalul de deviere pe orizontală (X) al osciloscopului catodic. Structura, funcțiile blocurilor, funcționarea. Regimurile de lucru.	1
10. Osciloscopul cu funcții speciale: cu două canale, cu eșantionare. Generatoare de semnale de măsurare.	1
11. Generatoare de joasă frecvență (JF). Structura generală, tipuri de reacții. Circuite RC selective: punte Wien, punte T ordinară, punte T dublă, circuit RC de defazare. Oscilatorul cu punte Wien.	1
12. Generatoare de radiofrecvență (RF). Structura generală. Oscilatoare RF Colpitz, Hartley.	2/1
13. Generatoare de impulsuri dreptunghiulare. Generatoare funcționale.	1/1

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență/învățământ cu frecvență redusă
14.Măsurarea frecvenței semnalelor. Metode osciloscopice. Metode analogice.	1
15.Metode digitale de măsurare a frecvenței semnalelor. Măsurarea perioadei.	2/1
16.Măsurarea defazajului. Metode osciloscopice. Fazmetre analogice.	2
17.Metode digitale de măsurare a defazajului. Metoda de bază, metoda cu integrare.	1
18.Măsurarea tensiunilor și a curenților. Generalități. Aparate electromecanice.	1
19.Voltmetre analogice de curent continuu și de curent alternativ. Detectoare de valoare medie efectivă, detectoare de vârf.	1
20.Voltmetre digitale. Structura generală. Tipuri de convertoare ADC. ADC cu conversia tensiunii în frecvența impulsurilor. ADC cu integrarea rezultatului. ADC cu integrare în dublă pantă. ADC cu numărare consecutivă. ADC cu aproximare succesivă.	1/1
21.Multimetre. Utilizarea multimetrelor.	2/1
22.Măsurarea impedanței prin metoda echilibrare. Punți de curent continuu, punți de curent alternativ. Măsurarea impedanței prin metoda de rezonanță. Q- metre.	1
23.Metoda rezonanței simulate. Simulatoare de impedanță.	1
<b>Total curs:</b>	<b>30/</b>
<b>Tematica lucrărilor practice/seminarelor</b>	
LP1.Unități logaritmice de măsurarea a mărimilor electrice	2
LP2.Impedanța etalon utilizată la măsurarea mărimilor electrice pasive	2
LP3.Calculul erorilor la măsurări directe	2
LP4.Calculul erorilor la măsurări indirecte	1
LP5.Influența instabilității frecvenței în procesul de măsurare	2
LP6.Programarea în limbajul de asamblare	1
LP7.Influența toleranței componentelor pasive în procesul de măsurare	2
LP8.Influența neidealităților elementelor active în procesul de măsurare	3
<b>Total lucrări practice/seminare:</b>	<b>15</b>
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>	
LL1. Introducere. Aparatele de măsură	2
LL2. Prelucrarea rezultatelor măsurărilor directe.	2
LL3. Prelucrarea rezultatelor măsurărilor implicite	2
LL4. Utilizarea osciloscopului în măsurări	4
LL5. Măsurarea frecvenței și a defazajului	1
LL.6 Utilizarea multimetrelor în măsurări	1
LL.7. Studierea punților de curent continuu și alternativ	3
LL.8. Măsurarea spectrelor semnalelor	
<b>Total lucrări de laborator:</b>	<b>15</b>

### 8. Referințe bibliografice

<b>Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>David V. Măsurari electronice I, Iași. Editura "Gh. Asachi", 2009. - 98 p.</li> <li>Miron L., Ursoiu C., Miron M. Măsurari electrice și electronice. Brașov, Editura Academiei Forțelor Aeriene „Henri Coandă” 2003. - 175 p.</li> <li>Robert A. Witte Electronic test instruments. Analog and digital measurements. New Delhi, Preason Education, 2009, -392 p.</li> </ol>
<b>Suplimentare</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Nicolaev P. și alții Metode de măsurarea a frecvenței și defazajului, ghid de laborator, Chișinău, Tehnica-UTM, 2015, 42p.</li> <li>Nastas V., Nicolaev P., Măsurarea impedanței prin metoda rezonanței simulate. Ghid de laborator, Chișinău, Editura "Tehnica-UTM", 2017, 46 pag.</li> <li>Manualul inginerului electronist. Măsurări electronice. Coordonator – E. Nicolau, București, Editura Tehnică, 1989.</li> </ol>

### 9. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
<b>Învățământ cu frecvență</b>					
15%	15%	15%	15%	-	40%
<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>					
		25%	25%		50%

