

**CIRCUITE ȘI DISPOZITIVE ELECTRONICE**
**1. Date despre disciplină/modul**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Departamentul</b>	Microelectronică și Inginerie Biomedicală				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studii</b>	0613.1 Tehnologia informației				
<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>
<i>II (învățământ cu frecvență)</i>	3	E	F – disciplină fundamentală	O - unitate de curs obligatorie	5
<i>III (învățământ cu frecvență redusă)</i>	5				

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ	Din care			
	Ore auditoriale		Lucrul individual	
	Curs	Laborator	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	45	30	60	15
150	18	12	80	40

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

<b>Conform planului de învățământ</b>	Matematica superioară, Fizica, Măsurări electronice. Pentru a atinge obiectivele cursului studenții trebuie să posede noțiuni de conductori, semiconductori și dielectrici; rețele cristaline; principiile de electrotehnică; determinarea curenților și tensiunilor în circuite serie, paralel și combinate; înțelegerea curgerii fluxului de electroni prin semiconductoare.
<b>Conform competențelor</b>	Studentul trebuie să cunoască conceptele de bază ale fizicii și matematicii superioare, principiile și tehnicile de achiziție a semnalelor și măsurilor electrice. Obținerea competențelor: baza de componente electronice; principiile de construire și funcționare, caracteristicile și parametrii dispozitivelor semiconductoare discrete, circuitelor electronice de amplificare, generare, filtrare și conversie a semnalelor electrice, metodele principale de calcul ale circuitelor electronice, metodele de asamblare în blocuri a circuitelor electronice și reguli de îndeplinire a desenelor circuitelor.

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

<b>Curs</b>	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, cretă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, folosirea laptopurilor, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
<b>Laborator/seminar</b>	Pentru petrecerea lucrărilor de laborator în sală este nevoie de tablă, cretă, echipamente necesare pentru efectuarea lucrărilor de laborator. Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor din indicațiile metodice. Termenul de predare a raportului pe lucrarea de laborator – 2 săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea/depunerea cu întârziere a raportului final corect al lucrării de laborator aceasta se depunează cu 1pct./săptămână de întârziere.

**5. Competențe specifice acumulate**

<b>Competențe profesionale</b>	<b>C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea datelor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caracterizarea temporală, spectrală și statistica semnalelor</li> <li>✓ Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor</li> <li>✓ Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor</li> <li>✓ Proiectarea de blocuri funcționale elementare de prelucrare a semnalelor cu implementare hardware și software</li> </ul>
--------------------------------	---

	<p><b>CP1.</b>Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Microelectronică și Nanotehnologii, Ingineria Biomedicală, Robotica și Mecatronica</p> <p>CP1.1 Definirea noțiunilor fundamentale de matematică, fizică, mecanica fină, rezistența materialelor, mecanisme și de programare a sistemelor de calcul.</p> <p>CP1.2 Utilizarea de teorii și instrumente specifice domeniului (algoritmi, metode, tehnici, protocoale, modele, scheme, diagrame etc.) pentru explicarea structurii și funcționării sistemelor microelectronice, ingineriei biomedicale, robotice și mecatronice.</p> <p>CP1.3 Utilizarea schemelor și organigramelor în elaborarea aplicațiilor informatice dedicate, a metodelor de calcul numeric și matriceal în rezolvarea ecuațiilor și a sistemelor de ecuații și în analiza comparativă a soluțiilor posibile.</p> <p><b>CP2.</b> Elaborarea, modernizarea și utilizarea schemelor, diagramele structurale și de funcționare, reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului microelectronică, inginerie biomedicală, Robotica și Mecatronica</p> <p>CP2.1 Descrierea simbolurilor standardizate pentru scheme și diagrame structurale și de funcționare din mecanică, electrotehnică, electronică, informatică, pneumatică și hidraulică.</p> <p>CP2.2 Explicarea și interpretarea standardelor de desen tehnic și a reprezentărilor grafice convenționale ingineresti în elaborarea de desene de execuție, fișe film tehnologice, manuale de produse și manuale de încercări.</p> <p>CP2.3 Elaborarea schemelor (electrice, electronice, cinematice, pneumatice, hidraulice etc.), desenelor de execuție, planului tehnologic, a manualului de produs și a manualului de încercări pentru sistemele robotice și microelectronice.</p> <p>✓ CP2.4 Utilizarea schemelor, diagramele de funcționare și a reprezentărilor grafice tehnice, specifice domeniului, în evaluarea comparativă a produselor.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p><b>CT1.</b> Realizarea lucrului individual și a lucrărilor de laborator cu utilizarea corectă a surselor bibliografice și metodelor specifice, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată, precum și susținerea acestora cu demonstrarea capacității de evaluare calitativă și cantitativă a unor soluții științifice din domeniu. Comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura îndeplinirea sarcinilor profesionale.</p> <p><b>CT2.</b> Demonstrarea capacității de lucru în echipă, identificarea rolurilor și responsabilităților individuale și comune, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p><b>CT3.</b> Identificarea necesității de formare profesională, cu analiza critică a propriei activități de formare și a nivelului de dezvoltare profesională și utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbile străine: engleza, germana, ș.a. Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă utilizând surse de documentare în limba română și în limbile de circulație internațională.</p>

## 6. Obiectivele disciplinei/modulului

<b>Obiectivul general</b>	Formarea cunoștințelor fundamentale și aplicative despre metodele, tehnicile și tehnologiile folosite în dispozitivele și circuitele electronice. Însușirea procedeele de calcul și proiectare constructivă a circuitelor.
<b>Obiectivele specifice</b>	<p>Însușirea de către studenți a dispozitivelor, structurii sistemelor cu dispozitive semiconductoare, dar și cu componente pasive.</p> <p>Să înțeleagă și să descrie structura circuitului nou.</p> <p>Să selecteze procedee adecvate pentru elaborarea circuitului nou.</p> <p>Să formeze un procedeu optim de aplicare a calculelor și proiectare a circuitului.</p> <p>Să aplice corect procedeele de calcul și proiectare.</p>

## 7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. Introducere. Conceptele de bază ale mărimilor electrice și componentele circuitelor electrice. Semnale electrice, curentul, tensiunea, energia și puterea circuitelor electrice.	3	2

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Elemente de circuit, elemente rezistive, inductive, capacitive și caracteristicile lor. Elemente de circuit active – Sursele. Surse de tensiune și surse de curent. Clasificarea circuitelor electrice. Liniare și neliniare, neramificate și ramificate cu o sursă sau mai multe surse de alimentare. Regimurile de funcționare. Teoremele generale ale teoriei circuitelor electrice.		
T2. Teoremele lui Kirchhoff. Circuite electrice de curent continuu. Legea lui Ohm generalizată. Baza de componente electronice, principiile de construire și funcționare, caracteristicile și parametrii dispozitivelor semiconductoare discrete. Divizor de tensiune și curent. Conectarea rezistențelor, capacitoarelor în serie și în paralel. Formulele.	3	2
T3. Semiconductorii intrinseci, extrinseci, de tip $p$ și de tip $n$ . Joncțiunea $p-n$ . Definiția, structura, formarea și caracteristicile. Polarizarea directă și inversă. Bariera de potențial. Diodele. Tipurile de diode. Circuite de polarizare și stabilizare a punctului static inițial de funcționare PSF. Regimurile static și dinamic de funcționare ale diodei. Circuite electronice și descifrarea lor.	3	1
T4. Elemente de ameliorare a tensiunii redresate. Redresoare electrice. Tipurile de redresoare: monoalternanță/monofazate, bialternanță cu punct median și în punte. Modelul curentului de sarcină. Principalii parametri ai redresoarelor fără filtru. Elemente de ameliorare a tensiunii redresate. Filtru de netezire de tip: C; LC; RC. Filtrele pasive și active. Filtre trece-jos, trece-sus, trece-bandă, oprește-bandă.	3	1
T5. Tranzistoarele. Tipurile de tranzistoare. Tranzistoarele bipolare. Circuite de polarizare și stabilizare a punctului static inițial de funcționare PSF. Regimurile static și dinamic de funcționare. Configurații de conexiune ale tranzistoarelor.	3	1
T6. Diodele Zener. Circuite de polarizare și stabilizare a punctului static inițial de funcționare PSF. Stabilizatoare de tensiune. Stabilizatorul parametric. Stabilizatoare electronice cu tranzistoare, cu amplificatoare AO.	3	1
T7. Amplificatoare electrice. Factorul de amplificare, randamentul, distorsiunile neliniare ale amplificatoarelor. Clasele de amplificare și construirea amplificatoarelor electronice. Tranzistoarele bipolare. Tipurile de conexiuni și regimurile de operare. Amplificatoare electrice. Caracteristicile și parametrii de bază ale amplificatorului. Destinația, clasificarea și structura amplificatoarelor electronice.	3	2
T8. Caracteristicile și parametrii amplificatoarelor electrice. Caracteristicile principale și parametrii amplificatoarelor. Selectarea și specificarea parametrilor unui amplificator.	3	1
T9. Clasele de amplificare. Factorul de amplificare, randamentul, distorsiunile neliniare ale amplificatoarelor. Clasele de amplificare și construirea amplificatoarelor electronice.	3	1
T10. Tipuri de amplificatoare. Tipurile de amplificatoare și etapele de calcul a unui amplificator cu EC.	3	1
T11. Reacții în amplificatori. Categoriile de reacții în amplificatoare și modul de realizare. Exemple de circuite cu diverse reacții.	3	1
T12. Influența reacției asupra caracteristicilor și parametrilor etajelor de amplificare.	3	1
T13. Regimul de funcționare a componentei active a amplificatorului. Asigurarea regimului de funcționare a componentei active în circuitul amplificatorului. Circuite de polarizare și stabilizare a punctului static inițial de funcționare PSF în amplificatoare cu tranzistoare. Metode de stabilizare a PSF.	3	1
T14. Metode de stabilizare în circuitul amplificatorului. Metode de stabilizare a punctului static inițial de funcționare PSF în amplificatoare. Metode de stabilizare a PSF și a efectului temperaturii.	3	1
T15. Etaje preliminare de amplificare, circuite de alimentare și termostabilizare a amplificatorului electronic. Modele de etaje de amplificare prealabilă și calculul acestora. Modele de etaje de amplificare. Modele de etaje de amplificare prealabilă și calculul acestora.	3	1
<b>Total prelegeri:</b>	<b>45</b>	<b>18</b>
<b>Tematica lucrărilor practice (seminarii/lucrări de laborator)</b>		
LL1. Studiarea circuitelor electrice liniare de curent continuu și alternativ.	4	2
LL2. Studiarea fenomenului de rezonanță în circuitul oscilant.	4	2
LL3. Cercetarea diodelor și tranzistoarelor. Cercetarea etajelor de amplificare cu tranzistor	4	2

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
la conexiunea emitor comun, colector și baza comună.		
LL4. Cercetarea redresoarelor cu diode semiconductoare și cu filtre de netezire.	4	2
LL5. Cercetarea stabilizatorului cu compensare. Cercetarea amplificatoarelor cu multe etaje și reacții.	4	1
LL6. Cercetarea amplificatorului diferențial.	4	1
LL7. Cercetarea amplificatorului de putere fără transformator.	4	1
LL8. Studiarea generatorilor RC-tip.	2	1
<b>Total lucrări practice:</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

## 8. Referințe bibliografice

<b>Principale</b>	<p>Lupan O., Ababii N., Metlinschi P. Circuite și Dispozitive Electronice. Îndrumar metodic pentru lucrări de laborator. Chișinău, Secția Redactare și Editare a U.T.M., 2020. 150 pagini., nr. 2736, 100 ex.</p> <p>Melnic T., Lupan O., Electronica. Îndrumar metodic pentru lucrări de laborator. Chișinău, Secția Redactare și Editare a U.T.M., 2008. 71 pagini., nr. 1756, 100 ex.</p> <p>Thomas L. Floyd „Electronica”, manual, Pretice-Hall Inc, 1995. 976pag. / versiune electr./ 55 ex.</p> <p>Lupan O., Melnic T., Electronics. Îndrumar metodic pentru lucrări de laborator. Chișinău, Secția Redactare și Editare a U.T.M., 2008. 87 pagini., nr. 1753, 50 ex.</p> <p>Melnic, T., Lupan O., Metlinschii, P. Электроника. Îndrumar metodic pentru lucrări de laborator. Chișinău, Secția Redactare și Editare a U.T.M., 2010, 72 pagini. ., 50 ex.</p> <p>Melnic T., „Dispozitive circuite electronice”, îndrumar pentru proiectarea de curs, 1997. 75 ex.</p> <p>Vasilescu Gabriel „Electronica”, manual, 1993, 200 ex.</p> <p>V. Negrescul. Circuite electronice cu componente discrete. Material didactic de proiectare. - Chișinău, UTM, 2006. 50 ex.</p> <p>Componente și circuite electronice: Lucrări practice / Victor Croitoru, Emil Sofron, Horia N. Teodorescu, ...; coord.: Victor Croitoru; Emil Sofron. – București: Ed. didactică și pedagogică, 1993. – 299 p.: tab. – ISBN 973-30-1641-1</p> <p>CZU 621.37 C 63 (Biblioteca filială FCIM - 20 ex.)</p> <p>Blajă, Valeriu. Electronica : Dispozitive și circuite electronice : Ciclul de prelegeri / Valeriu Blajă ; Univ. Teh. a Moldovei, Fac. Energetică, Cat. Electromecanică. - Ch. : U.T.M., 2005. - 200 p. : fig. - Bibliogr. p. 195-196. ISBN 9975-9875-9-1 CZU 621.38 B 56 (Colecția științifică - 1 ex.; Biblioteca filială FCIM- 5 ex.)</p> <p>Stepanenco I. „Osnovî microelectroniki” – M., SOV, radio, 1980, 40 ex.</p> <p>Alekseenco A., Șagurin I. „Microschemotehnica”, - M., 1982, 130 ex.</p> <p>Avaev N., Naumov Iu. „Osnovî microelectroniki”, 1991, 40 ex.</p> <p>Гусев, В., Гусев, И., электроника. Учебно-методическое пособие М., 1991. 400 pag. / versiune a/ 35 ex.</p>
<b>Suplimentare</b>	<p>Г. Изъюрова, Г. Королев. Расчет электронных схем. Примеры и задачи.– М.В.Ш.,1987. 10 ex.</p> <p>Коблякова Е.Б., Мартынова А.И., Ивлева Г.С. и др. Лабораторный практикум по конструированию одежды с элементами САПР. М.: Легпромбытиздат, 1992. – 320 стр.</p>

## 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%	
Standard minim de performanță:					
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii conținutului cursului.					

### 10. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
<b>Învățământ cu frecvență</b>				
<b>Evaluare periodică I</b>	Conținut teoretic, teme 1-7	Test pe MOODLE	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic, teme 8-15	Test pe MOODLE	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare curentă</b>	Activitatea practică	Discuții în cadrul lucrărilor practice	50%	<b>15%</b>
		Dosar completat cu Rapoarte pentru fiecare Studiu de caz în discuție	50%	
<b>Studiul individual</b>	Cercetare la temă	Prezentare/discurs public	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Examen scris.	100%	<b>40%</b>
<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>				
<b>Evaluare periodică I</b>	Conținut teoretic, teme 1-7	Test pe MOODLE	100%	<b>25%</b>
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic, teme 8-15	Test pe MOODLE	100%	
<b>Evaluare curentă</b>	Activitatea practică	Discuții în cadrul lucrărilor practice. Dosar completat cu Rapoarte pentru fiecare Studiu de caz în discuție	100%	
<b>Studiul individual</b>	Cercetare la temă	Prezentare/discurs public	100%	<b>25%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Examen scris.	100%	<b>50%</b>