

**F.03.O.009 Circuite și dispozitive electronice**
**1. Date despre unitatea de curs/modul**

<b>Facultatea</b>	<b>Calculatoare, Informatică și Microelectronică</b>				
<b>Catedra/departamentul</b>	<b>Microelectronică și Inginerie Biomedicală</b>				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	<b>0714.9 Inginerie Biomedicală</b>				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
II (învățământ cu frecvență);	3	E	F – unitate de curs fundamental	O - unitate de curs obligatorie	6

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/practică	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
180	45	30/15	30	30	30

**3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul**

Conform planului de învățământ	Electrotehnica; Materiale și componente în electronică
Conform competențelor	Obținerea competențelor: Conceptele de bază ale mărimilor electrice și componentele circuitelor electrice. Semnale electrice, curentul, tensiunea, energia și puterea circuitelor electrice. Elemente de circuit, elemente rezistive, inductive, capacitive și caracteristicile lor. 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**

Curs	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.
Laborator/practică	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor din indicațiile metodice. Termenul de predare a raportului pe lucrarea de laborator – 2 săptămâni după finalizarea acesteia.

**5. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<b>CP4.</b> Definirea conceptelor, teoriilor, modelelor și metodelor specifice proiectării circuitelor electronice. ✓ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru utilizarea de dispozitive pentru elaborare a circuitelor electronice. ✓ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea procedeelor de
-------------------------	--

	<p>elaborare a circuitelor electronice.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicarea principiilor și metode de bază pentru proiectarea amplificatoarelor electronice.</li> <li>✓ Utilizarea adecvată de criterii și metode de evaluare a circuitelor noi prin adoptarea procedeelelor, tehnicilor și metodelor de bază, necesare în proiectarea lor.</li> <li>✓ Organizarea experimentului de măsurare corectă cu instalațiile electronice.</li> <li>✓ Determinarea parametrilor principali ai circuitelor electronice.</li> <li>✓ Aprecierea gradului de primejdie ecologică și la activitatea umană la cercetare.</li> <li>✓ Proiectare, producere și exploatare a tehnicii electronice.</li> </ul>
Competențe profesionale	<p><b>CP6.</b> Evaluarea și asigurarea calității circuitelor electronice și aparatelor asociate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Descrierea procedeelelor, tehnicilor și metodelor de bază necesare pentru asigurarea calității plăcilor cu cablaj imprimat în relație cu aparatele asociate.</li> <li>✓ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea metodelor de bază de calcul și proiectare a circuitelor, necesare în procesele de evaluare și asigurare a calității lor în relație cu echipamentele/aparatele finale asociate.</li> <li>✓ Aplicarea de principii și metode de bază pentru evaluarea și asigurarea calității circuitelor.</li> </ul>
Competențe transversale	<p><b>CT1.</b> Realizarea proiectului de an 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 tehnice din domeniu.</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.</p>

## 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Înșușirea dispozitivelor electronice și a procedeelelor de calcul și proiectare constructivă a circuitelor electronice în baza lor.
Obiectivele specifice	<p>Să înțeleagă și să descrie structura dispozitivelor electronice.</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 modelare, calcul, simulare și proiectare.</p>

## 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
<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. Teoremele lui Kirchhoff. Baza de componente electronice, principiile de construire și funcționare, caracteristicile și parametrii dispozitivelor semiconductoare discrete.	2
T2. Diodele. Tipurile de diodele. Diodele Zener. Circuite de polarizare și stabilizare a punctului static inițial de funcționare PSF. Regimurile static și dinamic de funcționare. Circuite electronice și descifrarea lor..	2

T3. 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.	2
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.	2
T5. Filtre pasive și active. Filtre trece-jos, trece-sus, trece-bandă, stop-bandă.	2
T6. Stabilizatoare de tensiune. Stabilizatorul parametric. Stabilizatoare electronice cu tranzistoare, cu AO.	2
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.	2
T8. Caracteristicile și parametrii amplificatoarelor electrice. Caracteristicile principale și parametrii amplificatoarelor Selectarea și specificarea parametrilor unui amplificatorului.	2
T9. Clasele de amplificare. Factorul de amplificare, randamentul, distorsiunile neliniare ale amplificatoarelor. Clasele de amplificare și construirea amplificatoarelor electronice.	2
T10. Tipuri de amplificatoare. Tipurile de amplificatoare și etapele de calcul a unui amplificator cu EC.	2
T11. Reacții în amplificatori. Categoriile de reacții în amplificatoare și modul de realizare.	2
T12. Influența reacției asupra caracteristicilor și parametrilor etajelor de amplificare.	2
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.	2
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 temperaturii.	2
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.	2
T16. Amplificatoare de putere. Amplificatoare de putere. Etaje finale de amplificare cu transformatoare și fără transformatoare. Modele de etaje finale (de putere). Calculul parametrilor de bază.	2
T17. Calculul amplificatoarelor de putere. Modele de calcul pentru etaje finale (de putere). Calculul parametrilor de bază.	2
T18. Amplificatoare diferențiale. Schema amplificatorului diferențial, principiul de funcționare, modul de aplicare și obținere a semnalelor. Excitarea pe mod comun și pe mod diferențial.	2
T19. Diagrama amplificatoarelor diferențiale. Amplificatoare diferențiale -diagrama de potențiale în circuitul de ieșire. Performanțele etajelor diferențiale și proiectarea lor.	2
T20. Etaj diferențial cu sarcină dinamică. Utilizarea amplificatoarelor diferențiale. Generatoare de curent stabil. Etaj diferențial cu sarcină dinamică. TEC/MOS, aplicarea lor în circuite logice și amplificatoare.	2
T21. Amplificatoare operaționale. Principiul de funcționare, caracteristicile de bază,	2

parametrii și schema electrică, utilizarea (sumatoare, integratoare, logaritmatoare). Oscilatoare armonice de tip RC și LC. Noțiuni generale clasificăția, condițiile de autoexcitare. LC- oscilații.	
T22. Oscilatoarele electronice. Oscilatoare cu cristal de cuarț și cu amplificatoare operaționale. Oscilatoare cu impulsuri în formă de meandru și de fereastră. Caracteristica generală și principiul de construire al oscilatoarelor. Oscilatoare auto oscilante de impulsuri în forma de fereastră cu tranzistoare.	2
T23. Generatoare monostabile cu tranzistoare, oscilatoare pe baza amplificatoarelor operaționale. Circuite basculante bistabile. Totalizare.	1
<b>Total prelegeri:</b>	<b>45</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator (pentru MN, ISBM, AI)</b>		
LL1. Studiarea circuitelor electrice liniare de curent continuu și alternativ.	4	
LL2. Studiarea fenomenului de rezonanță în circuitul oscilant.	4	
LL3. Cercetarea diodelor și tranzistoarelor. Cercetarea etajelor de amplificare cu tranzistor la conexiunea emitor comun, colector și baza comună.	4	
LL4. Cercetarea redresoarelor cu diode semiconductoare și cu filtre de netezire.	4	
LL5. Cercetarea stabilizatorului cu compensare. Cercetarea amplificatoarelor cu multe etaje și reacții.	4	
LL6. Cercetarea amplificatorului diferențial.	4	
LL7. Cercetarea amplificatorului de putere fără transformator.	4	
LL8. Studiarea generatorilor RC-tip.	2	
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>30</b>	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor practice (pentru ISBM)</b>		
LP1. Conectarea diodei în circuit. Regimurile de curent continuu și dinamic. Calcularea modelelor ideal, practic și complex.	2	
LP2. Calcularea circuitelor cu dioda Zener. Calculul circuitului de polarizare a tranzistoarelor.	2	
LP3. Analiza de punct static de funcționare PSF pentru TB. Calcularea valorilor de PSF. Determinare curenților și tensiunilor din circuitele cu tranzistoare.	2	
LP4. Determinarea câștigului al amplificatoarelor cu tranzistoare în diferite conexiuni. O aplicație cu tranzistor în comutație. Influența sarcinii asupra câștigului amplificatorului.	2	
LP5. Calcularea circuitelor echivalente de curent alternativ și de curent continuu.	2	
LP6. Calculul amplificatoarelor optimizate cu sarcină rezistivă. Calculul amplificatoarelor cu mai multe etaje.	2	
LP7. Determinarea răspunsului amplificatoarelor la frecvențe joase. Aplicarea teoremei Thevenin.	2	
LP8. Proiectarea circuitelor cu amplificatoare operaționale.	1	
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>15</b>	

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<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 electronică/ 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, Chișinău, 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 : Ciclu 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. „Microchemotehnica”, - 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 electronica/ 35 ex. <a href="http://padaread.com/?book=3039">http://padaread.com/?book=3039</a></p> <p>D. Dascălu, M. Profirescu, A. Rusu, I. Costea, Dispozitive si Circuite Electronice, Editura didactică și pedagogic București, 480 pagini, 1982</p> <p>Rădița Tudoricescu Componente și circuite electronice, București 2009, <a href="http://eprof.ro/ct/propuse/componente1.pdf">http://eprof.ro/ct/propuse/componente1.pdf</a></p> <p>T.L. Floyd. Electronic Devices, 9th edition, 946 pages, Pretince Hall, 2012.</p>
Suplimentare	<p>Г. Изъюрова, Г. Королев. Расчет электронных схем. Примеры и задачи.–М. В.Ш.,1987.10ex.</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

Curentă		Proiect de an	Examen final
Evaluarea 1	Evaluarea 2		
15%	15%	30%	40%
Standard minim de performanță			
<p>Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;</p> <p>Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator;</p> <p>Obținerea notei minime de „5” la proiectul de an, inclusiv asamblarea unui circuit electronic;</p> <p>Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii dispozitivelor electronice, caracteristicilor și a parametrilor lor; a condițiilor de aplicare a procedeeleor de calcul, simulare și proiectare a circuitelor electronice.</p>			