

## CIRCUITE INTEGRATE

### 1. Date despre unitatea de curs/modul

<b>Facultatea</b>	Calculatoare Informatică și Microelectronică				
<b>Catedra/departamentul</b>	Inginerie Software și Automatică				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	0714.6 Automatică și Informatică				
<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>
III (învățământ cu frecvență); IV (învățământ cu frecvență redusă)	4	E	D – disciplină de domeniu profesional	O – disciplină obligatorie	5

### 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
150	45	30	35	25	15

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

Conform planului de învățământ	Matematică superioară, Circuite și dispozitive electronice, Analiza și sinteza dispozitivelor numerice, Calcul numeric, Fizică, Electronică, Traductoare și Măsurări.
Conform competențelor	Competențe și cunoștințe de calcul aritmetic, analitic, noțiuni de componente electronice. Identificarea modelelor și metodelor adecvate pentru soluționarea unor probleme reale.

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

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților.
Laborator/seminar	Sala dotată cu videoprojector/tabla, standuri de laborator specific, îndrumare metodice. Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice.

### 5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>CP1.</b> Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, electrică și electronică în circuite integrate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științifice fundamentale în circuite integrate.</li> <li>✓ Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din electronică, prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din matematică, fizică, electronică.</li> <li>✓ Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul circuitelor integrate prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și prin aplicarea matematicii.</li> </ul> <p><b>CP2.</b> Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Descrierea funcționării și a structurii circuitelor integrate, folosind cunoștințe referitoare la electronică, matematică, elemente de circuit.</li> </ul>
-------------------------	---

	✓ Utilizarea argumentată a conceptelor din electronică în rezolvarea de probleme bine definite în ingineria sistemelor integrate, utilizarea hardware.
--	--

Competențe transversale	<p><b>CT1.</b> Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</p> <p><b>CT2.</b> Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p><b>CT3.</b> Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>
-------------------------	---

### 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	<p>Scopul cursului este ca studentul să înțeleagă procesele fizice în circuitele electronice, să poată descrie aceste procese și să aplice cunoștințele obținute în practică la rezolvarea problemelor de proiectare și aplicarea circuitelor electronice utilizând circuite integrate.</p> <p>Obiectivele studierii cursului sunt: însușirea de către studenți a metodelor de bază ale teoriei și practicii circuitelor integrate: formularea modelelor matematice ale circuitelor electrice neliniare; modelarea proceselor fizice de construire a schemelor elementelor logice realizate cu componente discrete și integrate sau cu componente analogice.</p>
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea legilor circuitelor electronice și descrierea lor.</li> <li>• Capacitatea de a clasifica circuitele electrice liniare și neliniare realizate cu dispozitive electronice.</li> <li>• Capacitatea de a descrie circuitele elementelor logice a diferitor echipamente realizate cu dispozitive electronice neliniare.</li> <li>• Cunoștințe profunde a proceselor fizice în circuitele de prelucrarea informației analogice.</li> <li>• Cunoștințe profunde a metodelor de bază ale circuitelor electronice digitale.</li> <li>• Capacitățile de calcul ale caracteristicilor de bază a circuitelor electronice.</li> <li>• Capacitatea de a elabora modele matematice ale circuitelor neliniare în tehnica de calcul și automatizarea proceselor tehnologice.</li> </ul>

### 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. Introducere. Punctul static de funcționare a tranzistorului bipolar și unipolar, caracteristica voltamperică de intrare și ieșire, dreapta de sarcină a tranzistorului.	2	
T2. Caracteristica semnalelor. Noțiuni despre componente, elemente și echipamente electronice liniare, tehnica microcircuitelor și domenii de aplicare.	4	

T3. Amplificatoare. Clasificarea și determinarea indicilor de bază. Amplificatorul de curent alternativ.	2	
T4. Amplificatoare de curent continuu. Etajul diferențial. Amplificatorul operațional.	2	
T5. Circuite electronice cu amplificatoare operaționale. Amplificatoare selective și filtre active.	2	
T6. Stabilizatoare de tensiune	2	
T7. Tipurile de elemente logice: DTL, TTL, ECL, CMOS-L etc. Schemele circuitelor logice.	2	
T8. Echipamente funcționale a tehnicii microcircuitelor basculante bistabile asincrone și sincrone simetrice cu o treaptă cu componente discrete și integrate.	4	
T8.1. Basculante bistabile asimetrice cu componente discrete și integrate.	2	
T8.2. Bistabile de tip MS: RSC-, DC-, JKC- tip cu inversor și cu legături de validare. Principiul de funcționare și realizare. Diagramele temporale.	2	
T8.3. Echipamente numerice combinaționale: sumator.	2	
T8.4. Comparatoare, codor, decodor, multiplexor, demultiplexor, schemele electrice, domenii de aplicații.	2	
T9. Generatoare de semnale impulsulare dreptunghiulare, schemele electrice, principiul de funcționare, parametrii semnalelor impulsulare dreptunghiulare.	2	
T9.1. Generatoare de tensiune liniar variabilă și „dinte fereștră”.	2	
T9.2. Generatoare de impulsuri dreptunghiulare și formatoare cu echipamente cu o rezistență negativă.	2	
T9.3. Generatoare de tensiune liniar variabilă.	4	
T10. Tipuri de memorii. Memoria numai cu citire, ROM.	4	
T11 Circuite combinaționale de deplasare. Regiștri.	3	
<b>Total prelegeri:</b>	<b>45</b>	
<b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>		
LL1. Studiarea schemei etajelor de amplificare de curent alternativ	2	
LL2. Studiarea parametrilor, caracteristicilor amplificatorului operațional diferențial.	4	
LL3. Studiarea schemelor, parametrilor a stabilizatoarelor de tensiune.	4	
LL4. Circuite de comutație și logice ȘI, SAU, NU.	4	
LL5. Circuite integrate TTL și CMOS-L.	4	
LL6. Circuite basculante asincrone și sincrone cu o treaptă.	4	
LL7. Circuite basculante bistabile de tip MS.	4	
LL8. Circuite basculante astabile și monostabile.	4	
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>30</b>	
<b>Tematica proiectelor de an</b>		
<b>Tema 1: Amplificator de curent alternativ.</b> <b>Tema 2: Ampificator de curent continuu.</b> <b>Tema 3: Amplificator de putere.</b> <b>Tema 4: Stabilizator de tensiune.</b> <b>Tema 5: Registru de deplasare</b> <b>Tema 6: Circuit de memorie ROM</b>	35	

<b>Structura proiectului:</b>		
<p>INTRODUCERE.</p> <p>1. Analiza schemelor de principiu existente corespunzător temei.</p> <p>1.1. Elaborarea schemei de principiu electrice propriu zise a circuitului corespunzător temei.</p> <p>1.2. Calculele componentelor circuitului.</p> <p>1.3. Simularea schemei pe calculator.</p> <p>2. Elaborarea machetului experimental.</p> <p>2.1. Proiectarea circuitului imprimat.</p> <p>2.2. Asamblarea circuitului.</p> <p>2.3 Estimarea rezultatelor obținute.</p> <p>CONCLUZII.</p> <p>BIBLIOGRAFIE.</p> <p>ANEXE (Opțional).</p> <p style="text-align: center;">Fiecare student primește variantă de elaborare a proiectului de an personală unică</p>		
<b>Total proiect de an:</b>	<b>35</b>	

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Neag Sisteme cu circuite integrate analogice. – Clij-Napoca: Ed. Mediamira, 2008</li> <li>2. Iordache, M., Dumitru, L. Simularea asistată de calculator a circuitelor analogice. – București, Ed. Politehnica Press, 2002.</li> <li>3. P.R. Gray, R.G. Meyer Circuite integrate liniare. Analiză și proiectare. - București: Ed. Tehnică, 1982;</li> <li>4. Th. Daniilă, N. Reus, V. Voiciu Dispozitive și circuite electronice. - București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1982;</li> <li>5. Th. Daniilă, N. Cupcea Amplificatoare operaționale. Probleme. – București: Ed. Teora, 1994;</li> <li>6. A. Vătășescu și colab. Circuite integrate liniare, 4 vol. – București: Ed. Tehnică, 1982 – 1987;</li> <li>7. Anca Manolescu, Anton Manolescu Circuite integrate liniare. Problemar. – București: Ed. Didactică, 1987.</li> <li>8. TOACȘE, Gh., NICULA, D. Electronică digitală. – Editura tehnică, București, 2005.</li> <li>9. ARDELEAN, I., GIUROIUI, H., PETRESCU, L. Circuite integrate CMOS. – Tehnica, București, 1986.</li> <li>10. CONSTANTINESCU, G., Circuite integrate CMOS. – Tehnica, București, 2000.</li> <li>11. MITROFAN, Gh. Generatoare de impulsuri și de tensiune liniar variabilă. – Tehnica, București, 1980.</li> <li>12. Manualul inginerului electronist. – Tehnica, București, 1988. vol. 2, 3.</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bulicea C., Vais M., Profeta A. Circuite integrate liniare. – București: Ed. Tehnică, 1975.</li> <li>2. Barna A. Amplificatoare operaționale. – București: Ed. Tehnică, 1974;</li> <li>3. G. Băjeu, Gh. Stancu Generatoare de semnale sinusoidale. – București: Ed. Tehnică, 1979.</li> <li>4. ZAHAROV, V. K., LEPARI, Iu. I. Electroniie elemente avtomatiki. – M: Energoatomizdat, 1984.</li> <li>5. ALEKSENKO, A. G., ȘAGURIN, I. I. Microshemotehnika. – M: Radio i sviazi, 1986.</li> <li>6. SCARJEP, V. A., LUȚENKO, A. N. Âlectronika i microshemotehnika. – Vâșșaiia șkola, Kiev, 1989.</li> <li>7. MILOVZAROV, V. P. Elementi informaționnîh sistem. – M: Vîșșaiia șkola, 1989.</li> </ol>

### 9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Evaluare periodică 1	Evaluare periodică 2		
15%	15%	30	40%

**Standard minim de performanță**

Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;  
 Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator;  
 Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii și a abilităților de utilizare a circuitelor integrate, calculul parametrilor circuitelor, elementelor de circuit. Elaborarea aplicațiilor cu circuite integrate.

**10. Criterii de evaluare**

<b>Activitate</b>	<b>Componente evaluare</b>	<b>Metodă de evaluare, Criterii de evaluare</b>	<b>Pondere în nota finală a activității</b>	<b>Ponderea în evaluarea disciplinei</b>
<b>Evaluare periodică I</b>	Conținut teoretic, teme 1-6	Sarcină de tip eseu, cu elemente de calcul matematic	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic, teme 7-11	Sarcină de tip eseu, cu elemente de calcul matematic	100%	<b>15%</b>
<b>Proiect de an</b>	Activitatea practică.	Prezentarea proiectului de an, prezentare power point, macheta de laborator elaborată de student conform variantei, raportul proiectului editat conform standardelor	100%	<b>30%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Examen scris. Notare conform baremului	100%	<b>40%</b>