



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3	Departamentul	Bazele Electronicii
1.4	Domeniul de studii	Inginerie Electronică și Telecomunicații
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii/Calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații /Inginer
1.7	Forma de învățământ	IF - Învățământ cu frecvență
1.8	Codul disciplinei	EL3132

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Sisteme cu Circuite Integrate Analogice
2.2	Aria tematică (subject area)	Inginerie Electronică și Telecomunicații
2.3	Responsabilii de curs	Sl.dr. ing. Gabor Csipkes
2.4	Titularul disciplinei	Sl.dr. ing. Gabor Csipkes
2.5	Anul de studii	III
2.6	Semestrul	1
2.7	Evaluarea	Examen
2.8	Regimul disciplinei	O/DD

3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. săpt.	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit		
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]							
			S	L	P	S	L	P					
III/I	Sisteme cu Circuite Integrate Analogice	14	2		2		28		28		74	130	5

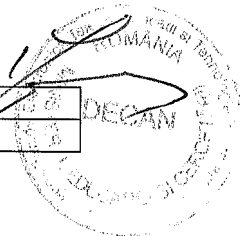
3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	aplicații	2
3.4	Total ore din planul de învăț.	56	3.5	din care curs	28	3.6	aplicații	28
Studiul individual								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								34
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren								6
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								30
Tutoriat								2
Examinări								2
Alte activități								-
3.7	Total ore studiul individual	74						
3.8	Total ore pe semestru	130						
3.9	Număr de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Circuite electronice fundamentale, Analiza și Sinteza Circuitelor, Circuite integrate analogice, Proiectare asistată de calculator
4.2	De competențe	Analiza și proiectarea circuitelor fundamentale cu tranzistoare bipolare și MOS; Utilizarea mediilor CAD la analiza și proiectarea circuitelor electronice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	Cluj-Napoca



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice: (Ce trebuie să cunoască)	<p>După parcurgerea disciplinei studenții vor cunoaște și vor înțelege:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parametrii și limitările AO comerciale, și metode de reducere/compensare a efectelor neidealităților AO - Cerințele specifice amplificatoarelor de instrumentație; să cunoască soluțiile clasice de implementare. - Diferențele dintre circuitele în mod de lucru în curent și în tensiune; a avantajelor și dezavantajelor CFB-OA față de OA tradițional. - Principalele mecanisme de producere a zgomotului în circuitele electronice; principalele procedee de reducere a zgomotului. - Principalele metode și structuri pentru implementarea generatoarelor de semnal armonic, dreptunghiular și triunghiular folosind circuite analogice - Înțelegerea cerințelor specifice și a soluțiilor tipice aplicațiilor neliniare de genul redresoarelor de precizie, detectoare de vârf, circuite sample-and-hold - Principalele metode de realizare a funcțiilor de tip multiplicare analogică, a avantajelor și limitărilor specifice; cunoașterea soluțiilor tipice de implementare respectiv a aplicațiilor tipice ale acestora - Modul de operare a circuitelor PLL; cunoașterea principalilor parametri, a metodelor de realizare a blocurilor constitutive și a aplicațiilor uzuale, cum ar fi: sintetizor de frecvență, demodulator FM.
	Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	<p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinarea în circuit a efectului neidealităților AO, proiectarea/dimensionarea circuitelor de compensare uzuale - Determinarea cerințelor unui amplificator de precizie/instrumentație; alegerea unui circuit integrat sau proiectarea unei structuri de AI corespunzătoare cerințelor. - Cunoașterea situațiilor în care se impune înlocuirea AO traditional cu CFB-OA. Cunoașterea limitărilor și cerințelor specifice CFB-OA și CC. - Analiza și proiectarea/dimensionarea structurilor uzuale de amplificatoare de zgomot redus cu AO - Analiza și proiectarea/dimensionarea structurilor uzuale de generatoare de semnal armonic, dreptunghiular și triunghiular bazate pe AO; alegerea și utilizarea generatoarelor de semnal integrate. - Analiza și proiectarea/dimensionarea aplicațiilor neliniare cu AO, de genul redresoarelor de precizie, detectoare de vârf, circuite sample-and-hold - Cunoașterea posibilităților și limitărilor multiplicatoarelor analogice; alegerea și folosirea corectă a structurii de circuit adecvat unei aplicații specifice - Analiza și proiectarea/dimensionarea aplicațiilor tipice ale circuitelor PLL, de genul sintetizor de frecvență, demodulator FM
	Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască)	<p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să realizeze montaje de circuite analogice și să le analizeze folosind aparatură adecvată - să măsoare corect parametrii circuitelor integrate analogice și a circuitelor construite pe baza acestora - să mănuiască eficient aparatura de laborator: osciloscop analogice și digitale, generatoare de semnal. - să utilizeze eficient programele specifice CAD pentru analiza și proiectarea sistemelor cu circuite integrate analogice - să utilizeze eficient cataloagele și bazele de date aflate la dispoziție ale producătorilor de circuite integrate analogice
	Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Deprinderea unor metodologii de abordare a proiectării circuitelor (înțelegerea specificațiilor, a obiectivelor și condițiilor de implementare, alocarea resurselor, evaluarea opțiunilor de proiectare dpdv al efortului și riscurilor etc;) - utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată de calculator (internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri și seminarii online etc.) - Dezvoltarea deprinderilor de lucru independent, în experimente definite individual

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specific acumulate)

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe în domeniul analizei, proiectării, simulării și caracterizării circuitelor integrate analogice și a sistemelor cu circuite integrate analogice
7.2	Obiectivele specifice	<p>1. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind analiza, modelarea, proiectarea și simularea sistemelor cu circuite integrate analogice, utilizând programe specializate cum sunt: LtSpice, OrCAD</p> <p>2. Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru proiectarea și dezvoltarea sistemelor cu circuite integrate analogice în vederea implementării acestora, precum și caracterizarea acestora prin măsurători de laborator.</p> <p>3. Deprinderea unor metodologii și tehnici de proiectare sistematică, care îmbină analiza analitică cu simulările</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs (programa analitică)		Metode de predare	Observații
1	Introducere în sistemele cu Circuite Integrate Analogice. Operații specifice realizate de circuite analogice. Cerințe de viteză de lucru, bandă de frecvență, precizie.	Expunere, conversație euristica, exemplificare, problematizare, exercițiu didactic, studii de caz, evaluare formativă	Se utilizează prezentări .pdf, ppt, videoproiector, tabla
2	Parametri și Limitări ale Amplificatoarelor Operaționale.		
3	Efectul neidealităților în circuitele cu AO. Metode de reducere a erorilor în amplificatoarele cu AO.		
4	Amplificatoare de instrumentație în mod de lucru tensiune. Configurații fundamentale. Calculul rejecției de mod comun.		
5	Structuri de AI în mod de lucru curent. Mărirea benzii de frecvență. Structuri cu reacție activă.		
6	Amplificatoare Operaționale cu reacție în curent – CFBOA. Metode de reglare independentă a benzii de frecvență de amplificare. Obținerea de slew-rate foarte mari.		
7	Noțiuni de zgomot. Determinarea zgomotului în circuitele integrate analogice. Metode de reducere a zgomotului în circuitele electronice		
8	Circuite integrate analogice pentru aplicații de joasă tensiune/putere redusă. Amplificatoare Fully Differential. Probleme de stabilitate.		
9	Circuite integrate analogice de tip level-shifter. Comutatoare și multiplexoare analogice. Parametri. Metode de reducere a efectului elementelor parazite.		
10	Comparatoare de tensiune. Structuri de bază. Comparatoare cu fereastră. Timpii de propagare a comparatorului. Noțiunea de overdrive.		
11	Redresoare de precizie. Redresoare monoalternanță și dublualternanță. Limitări ale vitezei de lucru.		
12	Multiplicatoare analogice. Principii de multiplicare. Exemple de implementări. Multiplicatoare logaritmice.		
13	Multiplicatoare cu transconductanță variabilă. Celula Gilbert. Aplicații cu multiplicatoare analogice		
14	Circuite PLL. Principii de funcționare. Noțiuni de bază. Banda de captură și banda de urmărire. Aplicații cu circuite PLL		
8.2. Aplicații (lucrări)		Metode de predare	Observații
1	Parametri AO. Măsurarea parametrilor.	Demonstrarea și experimentul didactic, exercitiul didactic, lucrul în cabină	aparatura de laborator, montaje experimentale, calculator, tabla
2	Metode de reducere a erorilor datorate limitărilor AO.		
3	Amplificatoare de instrumentație. Configurații fundamentale		
4	Amplificatoare de instrumentație cu reacție în curent. Aplicații ale AI în instrumentația biomedicală		
5	Calculul zgomotului în amplificatoarele cu AO. Amplificatoare de zgomot redus.		

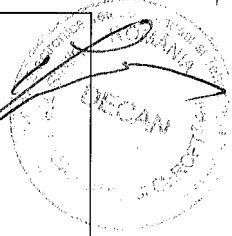
6	AO cu mod de lucru în curent. Amplificatorul operațional cu reacție în curent – CFB-OA		
7	Amplificatoare Fully-Differential		
8	Circuite Level-Shifter și multiplexoare analogice		
9	Comparatoare integrate.		
10	Generatoare de semnal și oscilatoare		
11	Redresoare de precizie		
12	Multiplicatoare analogice. Configurații fundamentale		
13	Aplicații ale multiplicatoarelor: Circuite cu funcții analogice complexe		
14	Circuite PLL		

Bibliografie

1. Lelia Feștilă, Circuite integrate analogice II, Editura Casa Cărții de Știință, 1999
2. Marius Neag, *Sisteme cu Circuite Integrate Analogice*, Editura Mediamira, 2008, ISBN 978-973-713-208-6, 200pag
2. Marius Neag, Albert Fazakas, *Circuite Integrate Analogice. Îndrumător de Laborator. Partea I. Amplificatoare Operaționale*, Editura Casa Cărții de Știință, 1999
4. L. Feștilă, N. Pop, S. Hintea, M. Neag, *Circuite integrate analogice. Culegere de probleme*, Lito UTCN, 1992
5. P. R. Gray, R. G. Meyer, *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*, Editura John Wiley and Sons, 2001

Materiale didactice virtuale

1. Albert Fazakas, *Sisteme cu Circuite Integrate Analogice*, prezentări PowerPoint, http://www.bel.utcluj.ro/ci/rom/scia_ea/index.html
2. Foi de catalog și buletine de aplicații ale circuitelor integrate analogice, ale principalelor firme producătoare, Texas Instruments, www.ti.com, National Semiconductor, www.national.com, Analog Devices, www.analog.com, Linear Technology, www.linear.com, ST Microelectronics, www.st.com



9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului

Competențele dobândite vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul proiectării, simulării și testării circuitelor integrate analogice și a sistemelor cu circuite integrate analogice

10. Evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Ponderea din nota finală
Curs		Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite		- Examen scris de evaluare sumativă (tratate subiecte teoretice, rezolvare probleme)		- E, max 10 pct 80%
Aplicatii		Nivelul abilitațiilor dobândite		- Evaluare formativa continua - Test practic de laborator		- L, max. 10 pct 20%
10.4 Standard minim de performanță						
$L \geq 5$ și $E \geq 5$ și $0,8E+0,2L \geq 5$						

Data completării 1.10.2012
 Titularul de Disciplină
 Sl.dr. ing. Gabor Csipkes

Responsabil de curs
 Sl.dr. ing. Gabor Csipkes

Data avizării în departament
 1.10.2012

Director departament
 Prof.dr.ing. Sorin Hintea