

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Bazele Electronicii
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații/ Inginer Electronică Aplicată/ Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	TST111.00/TST-E111.00/EA111.00/EA-E111.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme și circuite integrate pentru aplicații Auto						
2.2 Aria de conținut	Circuite Integrate						
2.3 Responsabil de curs	Conf. dr. ing. Marius Neag – Marius.Neag@bel.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	S.I.dr.Ing. Raul Oneț – Raul.Onet@bel.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	IV	2.6 Semestrul	7	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/DFAC

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					7
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual			19		
3.8 Total ore pe semestru			75		
3.9 Numărul de credite			3		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Circuite electronice fundamentale, Circuite integrate analogice, Sisteme cu circuite integrate analogice
4.2 de competențe	Analiza și proiectarea circuitelor fundamentale cu tranzistoare MOS și bipolare. Amplificatoare Operaționale (AO): structura internă, limitări și parametri, aplicații standard cu AO, liniare și neliniare; Transconductori liniari: structura internă, limitări și parametri, aplicații standard; Noțiuni de bază de teoria semnalelor;

	Utilizarea mediilor CAD la analiza și proiectarea circuitelor și sistemelor integrate.
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatru, Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Laborator, Cluj-Napoca

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	N.A.
Competențe transversale	N.A.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe în domeniul analizei, proiectării, simulării și caracterizării circuitelor analogice și de semnal mixt specifice aplicațiilor auto, de la nivel de sistem până la nivelul implementării principalelor blocuri funcționale.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asimilarea cunoștințelor teoretice necesare analizei, modelării, proiectării și simulării sistemelor și circuitelor integrate, la nivel de sistem și de bloc funcțional 2. Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru analiza și proiectarea circuitelor analogice utilizând programe specializate cum sunt cele din pachetul Cadence Virtuoso 3. Deprinderea unor metodologii și tehnici de proiectare sistematică, care îmbină analiza analitică cu simulările în vederea implementării integrate precum și caracterizarea acestora prin măsurători de laborator.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<ol style="list-style-type: none"> 1. Prezentare generală a disciplinei: obiective, cuprins, metodologie. Noțiuni fundamentale, probleme și soluții tipice de proiectare la nivel de sistem a circuitelor integrate utilizate în industria auto 2. Proiectarea sistematică a sistemelor și circuitelor integrate folosind medii CAD industriale de tip Cadence Virtuoso. 	Expunere, conversație euristica, exemplificare, problematizare, exercițiu didactic, studiul de caz, evaluare formativă	Laptop, Videoproietor, tablă

Modelarea blocurilor funcționale analogice folosind limbajul VerilogA		
3. Circuite specializate pentru managementul puterii in aplicații auto: principiu de funcționare, parametri, probleme de proiectare specifice.		
4. Referințe de tensiune si de curent pentru aplicații auto: topologii si soluții de circuit clasice; probleme si cerințe specifice aplicațiilor auto		
5. Referințe de tensiune specifice aplicațiilor auto		
6. Referințe de tensiune cu consum redus de putere si referințe de tensiune optimizate din punct de vedere al prețului de producție		
7. Referințe de tensiune pentru aplicații de precizie. Metode de minimizare a derivatei termice a referințe de tensiune pentru aplicații de precizie		
8. Senzori de temperatura, de mare precizie		
9. Reglatoare liniare de tensiune: tipuri, arhitecturi, soluții tipice de implementare		
10. Reglatoare liniare de tensiune specifice aplicațiilor auto: cu consum redus de putere, cu răspuns rapid la variații abrupte ale tensiunii de alimentare si ale curentului de sarcina. Circuite de monitorizare si de protecție.		
11. Convertoare DC-DC de tip Charge-Pump: principiu de funcționare si principalele arhitecturi; exemple de implementare.		
12. Circuite de monitorizare a tensiunii, curentului si temperaturii; circuite de protecție la supra-sarcina si la supra-încălzire		
13. Senzori auto si interfețe analogice specifice: tipuri de senzori, principii de operare, exemple. Implementarea interfețelor analogice: amplificatoare de instrumentație si de precizie de zgomot redus., filtre analogice		
14. Exemplu de proiectare: interfața analogica pentru senzor de		

temperatura. Specificații, arhitectura, implementarea amplificatorului de instrumentație diferențial și a filtrului trece-banda.		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în mediul de proiectare a circuitelor integrate Cadence Virtuoso	Demonstrația și experimentul didactic, exercițiul didactic, lucrul în echipă	Se utilizează aparatura de laborator, montaje experimentale, calculator, tablă magnetică.
2. Proiectarea sistematică a sistemelor și circuitelor integrate folosind Cadence Virtuoso		
3. Modelarea blocurilor funcționale analogice folosind limbajul VerilogA		
4. Structuri clasice de referințe de tensiune și de curent		
5. Referințe de tensiune specifice aplicațiilor auto		
6. Referințe de tensiune cu consum redus de putere		
7. Referințe de tensiune pentru aplicații de precizie		
8. Metode de îmbunătățire a performanțelor referințelor de tensiune prin control digital		
9. Senzori de temperatură		
10. Regulatori de tensiune liniare cu element regulator serie de tip N		
11. Regulatori de tensiune liniare cu element regulator serie de tip P		
12. Convertori DC-DC de tip Charge-Pump		
13. Circuite de monitorizare a tensiunii, curentului și temperaturii		
14. Interfață analogică pentru senzor de temperatură		
Bibliografie		
1. Marius Neag, Sisteme cu Circuite Integrate Analogice, Editura Mediamira, 2008, ISBN 978-973-713-208-6, 200pag,		
2. P. R. Gray, R. G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, Editura John Wiley and Sons, 2001		
3. B. Razavi, Design of CMOS Analog Integrated Circuits, Editura McGraw-Hill, 2001		
4. G. Rincom-Mora, Analog IC Design with Low-Dropout Regulators (LDOs), Editura McGraw-Hill, 2009		
5. Infineon Technologies, "Fundamentals of power semiconductors for automotive applications - bridging theory into practice" , 2006		
6. Dongsheng Ma, Reconfigurable Switched-Capacitor Converters, Editura Springer, 2013		
7. Ke-Horng Che, Power Management Techniques for Integrated Circuit Design, John Wiley, 2016		
Materiale didactice în format digital		
1. Note de curs și prezentari PowerPoint postate pe site-ul disciplinei		

2. Biblioteci de modele de componente corespunzând unor tehnologii moderne, CMOS de 90nm, 150nm și 180nm și BiCMOS

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul cursului este aliniat cu cursurile similare organizate de alte facultăți de electronica din țara și străinătate. Competențele dobândite de studenți se ridică la standardele organizațiilor profesionale din domeniu și îndeplinesc așteptările angajatorilor care își desfășoară activitatea în domeniul proiectării, simulării și testării circuitelor integrate pentru aplicații auto, cum sunt Infineon Technologies Romania, On Semiconductor Romania și Bosch

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite	Teste scrise și/sau orale care includ subiecte de teorie și rezolvarea unor probleme de analiza și/sau dimensionare a circuitelor studiate	70%
10.5 Laborator	Nivelul abilităților dobândite	- Teste de evaluare a pregătirii lucrării de laborator - Teme de casa evaluate periodic	30%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Participarea la toate cursurile • Participarea activă la toate lucrările de laborator, realizarea sarcinilor trasate în cadrul fiecărei lucrări de laborator + rezolvarea integrală și corectă a temelor de casa • Obținerea a cel puțin jumătate din punctajul maxim acordat fiecărui test de verificare în parte (partea fundamentală a subiectului de teorie + relațiile de baza necesare pentru rezolvarea problemelor de analiza și dimensionare a circuitelor + demonstrarea unor abilități minime de rezolvarea problemelor) • Obținerea a cel puțin jumătate din punctajul maxim al testelor de laborator + obținerea și înregistrarea corectă a rezultatelor de simulare și/sau măsurătorilor cerute de fiecare lucrare de laborator 			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
27.09.2021	Curs	Conf.dr.ing. Marius Neag	
	Aplicații	S.l.dr.ing. Raul Oneț	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM
27.09.2021

Director Departament
Prof.dr.ing. Virgil DOBROTĂ

Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI
27.09.2021

Decan
Prof.dr.ing. Gabriel OLTEAN