

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	Departamentul de 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	Electronică Aplicată
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	26.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Circuite integrate analogice						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică Arie metodologică Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	Conf. Dr. Ing. Csipkes Doris doris.csipkes@bel.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	SL Dr. Ing. Groza Robert robert.groza@bel.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	II	2.6 Semestrul	2	2.7 Tipul de evaluare	Examen	2.8 Regimul disciplinei	DD/DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					6
Examinări					3
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Componente si circuite electronice pasive Dispozitive electronice Teoria circuitelor electrice Teoria semnalelor Circuite electronice fundamentale
-------------------	--

4.2 de competențe	Folosirea calculatorului, noțiuni fundamentale de proiectare asistată de calculator în electronică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Tabla si retroproiector
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Tabla si calculatoare

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele și circuitele electronice, mai precis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - descrierea funcționării dispozitivelor și circuitelor electronice și a metodelor fundamentale de măsurare a mărimilor electrice; - analiza circuitelor electronice de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora; - utilizarea metodelor specifice pentru a caracteriza și evalua performanțele unor circuite; - proiectarea și implementarea de circuite electronice utilizând tehnologii CAD. <p>In mod concret, după parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Să cunoască funcționarea principalelor componente integrate analogice; - Să recunoască structurile de bază în circuite analogice mai complexe; - Să cunoască parametrii specifici fiecărei categorii de circuite fundamentale; - Să realizeze combinații de blocuri funcționale pentru a implementa sisteme analogice complexe; - Să știe să analizeze indicatorii de performanță ai circuitelor; - Să propună metode de îmbunătățire a performanțelor, bazate pe analiza parametrilor; - Să poată folosi simulatorul pentru a verifica conceptele teoretice; - Să înregistreze și să analizeze datele numerice obținute din simulare; - Să determine din simulare parametrii unor circuite (amplificare, rezistență de intrare / iesire, banda de frecvență).
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Să demonstreze preocupare pentru perfecționarea profesională prin dezvoltarea abilităților de gândire logică și structurată; - Să participe la proiecte având caracter științific, compatibile cu cerințele actuale în domeniul sau de studiu; - Să-și dezvolte atât competențele interpersonale cât și pe cele digitale;

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe în domeniul analizei și proiectării blocurilor funcționale analogice de bază.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind structura internă și indicatorii de performanță ai amplificatoarelor operaționale bipolare și CMOS. 2. Obținerea deprinderilor pentru proiectarea și analiza unor amplificatoare operaționale pornind de la un set de specificații prestabilit.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Microelemente integrate. Tranzistoare MOS și bipolare.	Expunere, discutii, stil de predare interactiv	
Modele și parametri de semnal mic. Metode de polarizare. Fenomenul de latch-up în tehnologia CMOS.		
Etaje de ieșire din surse de curent. Structuri avansate. Mărirea rezistenței de ieșire și scăderea tensiunii minime admise la borne.		
Oglinzi și amplificatoare de curent bipolare și CMOS. Parametrii. Metode de reducere a erorilor.		
Referințe integrate. Senzitivitatea și coeficientul de temperatură. Referințele V_{th}/R , V_{be}/R , Widlar, PTAT.		
Referințe compensate pentru reducerea efectelor variației tensiunii de alimentare și a temperaturii (bootstrap, bandă interzisă).		
Amplificatoare integrate simple bipolare și CMOS. Principii de funcționare. Comportamentul în frecvență. Metode de îmbunătățire a performanțelor.		
Amplificatoare integrate cu performanțe mărite. Amplificatoarele cascodă simetrice, asimetrice și cascodă pliată. Principii de funcționare. Comportamentul în frecvență.		
Amplificatoare diferențiale. Configurații fundamentale. Parametrii. Comportament în frecvență.		
Metode de liniarizare a etajelor diferențiale. Degenerarea în emitor (sursă) și efectul reacției negative.		
Amplificatorul operațional cu compensare Miller. Principii de funcționare. Modelul de semnal mic. Caracteristici de frecvență. Metoda de proiectare a AO Miller pentru specificații impuse.		
Amplificatoarele operaționale cascodă telescop. Comparatie cu AO Miller. Schemele de semnal mic. Caracteristici de frecvență. Metoda de proiectare pentru specificații impuse.		
Amplificatoarele operaționale cascodă pliată. Comparatie cu AO cascodă telescop. Schemele de semnal mic. Caracteristici de frecvență. Metoda de proiectare pentru specificații impuse.		
Stabilitatea amplificatoarelor cu reacție. Criteriul de stabilitate pentru câștigul buclei. Indicatori de stabilitate. Condițiile de stabilitate pentru amplificatorul de pe calea directă.		
8.2 Seminar / laborator / proiect	Metode de predare	Observații
Seminar	Expunere si rezolvare probleme, învățarea prin cooperare, expunerea, explicația, demonstrația.	
Etaje de ieșire în sursele de curent.		
Oglinzi de curent.		
Referințe de curent și de tensiune.		
Amplificatoare simple.		
Amplificatoare diferențiale.		
Structuri interne de AO - analiza.		
Metode de proiectare ale AO.		
Laborator	Expunere si aplicații, învățarea prin descoperire, exercițiul, învățarea pe simulatoare didactice, instruirea asistata de calculator.	Calculator, program specific
Tranzistoare – caracteristici, regimuri de funcționare.		
Proiectarea și analiza surselor de curent integrate.		
Oglinzi de curent.		
Referințe de curent și de tensiune.		
Amplificatoare simple.		
Amplificatoare diferențiale.		
Amplificatoarele operaționale Miller, cascodă și cascodă pliată.		

Bibliografie

1. D. Csipkes – Circuite Integrate Analogice. Circuite fundamentale – Casa Cărții de Știință, 2007;
2. D. Csipkes, G. Csipkes – Elemente constructive utilizate în proiectarea circuitelor analogice complexe – Casa Cărții de Știință, 2004;
3. L. Feștilă – Circuite integrate analogice 1 – Casa Cărții de Știință, 1997;
4. L. Feștilă – Circuite integrate analogice 2 – Casa Cărții de Știință, 1999;
5. P.E. Allen, D. Holberg – CMOS Analog Circuit Design, Second Edition, Oxford Press, 2002;
6. D. Csipkes, G. Csipkes – Fundamental Analog Circuits. Practical Simulation Exercises – UTPres, 2004;
7. Robert Groza, Gabor Csipkes, Doris Csipkes, Circuite integrate analogice. Indrumator de laborator, Editura U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2015.

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

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care-și desfășoară activitatea în domeniul proiectării circuitelor electronice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rezolvare probleme	Examen scris	80%
10.5 Seminar/Laborator	Probleme practice de simulare	Test practic	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Nota 4,5 la examen, teste laborator complete, nota finală 5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
28.01.2018	Curs	Conf. Dr. Ing. Csipkes Doris	
	Aplicații	SL Dr. Ing. Groza Robert	

Data avizării în Consiliul Departamentului	Director Departament
_____	Prof.dr.ing.
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
_____	Prof.dr.ing.