FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei
1.3 Departamentul	Departamentul de Bazele Electronicii
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicaţii şi tehnologii informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologii şi Sisteme de Telecomunicaţii/ Inginer
1.7 Forma de învăţământ	IF – învăţământ cu frecvenţă
1.8 Codul disciplinei	TST26.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Circuite integrate analogice						
2.2 Aria de conţinut	Arie teoretică Arie metodologică Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	Conf.dr.ing. Doris CSIPKES - doris.csipkes@bel.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităţilor de seminar / laborator / proiect	Sl.dr.ing. Robert GROZA - robert.groza@bel.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	II	2.6 Semestrul	4	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 învăţământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	28
Distribuţia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					7
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri					14
Tutoriat					6
Examinări					3
Alte activităţi:					

3.7 Total ore studiu individual	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. **Precondiţii** (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Componente si circuite electronice pasive, Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale, Teoria circuitelor electrice, Teoria semnalelor
4.2 de competenţe	Folosirea calculatorului, noțiuni fundamentale de proiectare asistată de calculator în electronică.

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Tablă și retroproiector sau platforma Microsoft Teams
5.2. de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Tablă și calculatoare sau platforma Microsoft Teams

6. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	C1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentaţia şi tehnologia electronică C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziţia şi prelucrarea semnalelor C4. Conceperea, implementarea si operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe întelegerea si aplicarea notiunilor fundamentale din domeniul comunicatiilor si transmisiunii informatiei
Competenţe transversale	N/A

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor 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	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. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
1. Microelemente integrate. Tranzistoare MOS și bipolare.	Expunere, discutii, stil de predare interactiv	Predare față în față sau online folosind platforma Microsoft Teams
2. Modele și parametrii de semnal mic. Metode de polarizare. Fenomenul de *latch-up* în tehnologia CMOS.		
3. Etaje de ieșire din surse de curent. Structuri avansate. Mărirea rezistenței de ieșire și scăderea tensiunii minime admise la borne.		
4. Oglinzi și amplificatoare de curent bipolare și CMOS. Parametrii. Metode de reducere a erorilor.		
5. Referințe integrate. Senzitivitatea și coeficientul de temperatură. Referințele Vth/R, Vbe/R, Widlar, PTAT.		
6. Referințe compensate pentru reducerea efectelor variației tensiunii de alimentare și a temperaturii (*bootstrap*, bandă interzisă).		
7. Amplificatoare integrate simple bipolare și CMOS. Principii de funcționare. Comportamentul în frecvență. Metode de îmbunătățire a performanțelor.		

8. Amplificatoare integrate cu performanțe mărite. Amplificatoarele cascodă simetrice, asimetrice și cascodă pliată. Principii de funcționare. Comportamentul în frecvență.		
9. Amplificatoare diferențiale. Configurații fundamentale. Parametrii. Comportament în frecvență.		
10. Metode de liniarizare a etajelor diferențiale. Degenerarea in emitor (sursă) și efectul reacției negative.		
11. Amplificatorul operațional cu compensare Miller. Principii de funcționare. Modelul de semnal mic. Caracteristici de frecvență. Metoda de proiectare a AO Miller pentru specificații impuse.		
12. Amplificatoarele operaționale cascodă telescop. Comparație cu AO Miller. Schemele de semnal mic. Caracteristici de frecvență. Metoda de proiectare pentru specificații impuse.		
13. Amplificatoarele operaționale cascodă pliată. Comparație cu AO cascoda telescop. Schemele de semnal mic. Caracteristici de frecvență. Metoda de proiectare pentru specificații impuse.		
14. Stabilitatea amplificatoarelor cu reacție. Criteriul de stabilitate pentru cîștigul buclei. Indicatori de stabilitate. Condițiile de stabilitate pentru amplificatorul de pe calea directă.		
8.2 Seminar / laborator / proiect	Metode de predare	Observaţii
Seminar	Expunere si rezolvare probleme, învățarea prin cooperare, expunerea, explicația, demonstrația.	Predare față în față sau online folosind platforma Microsoft Teams
1. Etaje de ieșire în sursele de curent.		
2. Oglinzi de curent.		
3. Referințe de curent și de tensiune.		
4. Amplificatoare simple.		
5. Amplificatoare diferențiale.		
6. Structuri interne de AO - analiza.		
7. Metode de proiectare ale AO.		
Laborator	Expunere si aplicații, învățarea prin descoperire, exercițiu, învățarea pe simulatoare didactice, instruirea asistata calc..	Calculator, program specific Predare față în față sau online - Microsoft Teams
1. Tranzistoare – caracteristici, regimuri de funcționare.		
2. Proiectarea si analiza surselor de curent integrate.		
3. Oglinzi de curent.		
4. Referințe de curent și de tensiune.		
5. Amplificatoare simple.		
6. Amplificatoare diferențiale.		
7. Amplificatoarele operaționale Miller, cascodă telescop 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. Feştilă – Circuite integrate analogice 1 – Casa Cărții de Știință, 1997;
4. L. Feştilă – 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.

8. D. Csipkes – Circuite Integrate Analogice. Slide de curs. http://www.bel.utcluj.ro/ci/

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competentele dobandite vor fi folosite in urmatoarele ocupatii conform COR (Clasificarea Ocupațiilor din România): Inginer emisie; Inginer electronist, transporturi, telecomunicatii; Inginer imagine; Inginer sunet; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme si calculatoare; Inginer sef car reportaj; Inginer sef schimb emisie; Inginer proiectant comunicatii; Inginer sisteme de securitate; Inginer suport vânzari; Dezvoltator de aplicatii multimedia; Inginer operare retea; Inginer testare sisteme de comunicatii; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme comunicatii.

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 / test grilă	Examen scris față în față sau test grilă în Microsoft Forms	80%
10.5 Seminar/Laborator	Probleme practice de simulare	Test practic față în față sau proiecte de simulare	20%
10.6 Standard minim de performanţă			

Nivel calitativ:

Cunoştinţe minimale:

- Să cunoască funcționarea principalelor componente integrate analogice;
- Să recunoască structurile de bază în circuite analogice mai complexe.

Competenţe minimale:

- Să poată enumera parametrii specifici fiecărei categorii de circuite fundamentale;
- Să realizeze combinații de blocuri funcționale pentru a implementa sisteme analogice complexe.

Nivel cantitativ:

- ✓ Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator
- ✓ Nota la examen, cumulată cu nota la laborator să fie minim 4,5
- ✓ Nota la disciplină se calculează cu relaţia: 0,8*Nota_examen+0,2*Nota_laborator

Data completării:	**Titulari**	**Titlu Prenume NUME**	**Semnătura**
16.06.2025	Curs	Conf.dr.ing. Doris CSIPKES	
	Aplicații	Sl.dr.ing. Robert GROZA	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM 18.06.2025	Director Departament Comunicatii Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 25.06.2025	Prof.dr.ing. Ovidiu POP