

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Academia Tehnică Militară „Ferdinand I“, București
1.2 Facultatea	Aeronave și Autovehicule Militare
1.3 Departamentul	Sisteme Integrate de Aviație și Mecanică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie aerospațială
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programe de studii / Calificări	Echipamente și instalații de aviație / Ofițer inginer de aviație
1.7 Forma de învățământ	IF - Învățământ de zi, cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	DD30

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ELECTRONICĂ ANALOGICĂ						
2.2 Aria de conținut	<i>Aria teoretică:</i> dispozitive electronice (diodă, BJT, MOSFET), amplificatoare operaționale, principii de proiectare pentru condiționarea semnalelor (polarizare, liniarizare, filtrare, conversii V-I / I-V, stabilizare). <i>Aria aplicativă:</i> proiectarea și testarea circuitelor analogice pentru aviație (etaje de intrare pentru senzori, filtre active, comparatoare/trigger, amplificatoare de instrumentație, regulatoare liniare), cu accent pe robustețe și bune practici de laborator.						
2.3 Responsabil de curs	Conf. dr. ing. Adochiei Ioana Raluca						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. dr. ing. Adochiei Ioana Raluca						
2.5 Anul de studiu	II	2.6 Semestrul	4	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DOB

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	0 / 2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	0 / 28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					6
Examinări					2
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	Algebră liniară; Geometrie analitică și diferențială II; Bazele electrotehnicii (teoria circuitelor) I.
4.2 de competențe	Noțiuni de analiză de circuit, utilizarea aparaturii de măsură de bază; elemente despre senzori/traductoare; inițiere în simulare SPICE/Simulink (nivel minim).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Prelegeri interactive cu prezentări, demonstrații la tablă și simulări (LTspice/Multisim/Simulink); studii de caz din avionică.
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	L0-02-B2 (Avionică), module de 2 h; măsurări pe montaj real/simulator; fiecare lucrare se predă și se verifică în sesiunea de lab; accesul la examen este permis doar cu

NECLASIFICAT

din

	lucrările de laborator promovate (conform metodologiei ATM).
--	---

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	1. Proiectarea și analiza etajelor analogice (biasing BJT/MOSFET, AO) pentru condiționarea semnalelor de la senzori. 2. Dimensionarea și verificarea filtrelor active și a convertorilor V–I / I–V în lanțuri de măsurare. 3. Utilizarea amplificatoarelor de instrumentație, comparatoarelor și triggerelor pentru aplicații aeronautice. 4. Identificarea surselor de eroare (zgomot, offset, deriva) și aplicarea soluțiilor de stabilizare și protecție.
Competențe transversale	1. Analiză și sinteză tehnică; redactare documentație și rapoarte de laborator; lucru în echipă și respectarea normelor EHS; autoevaluare și învățare continuă.
Rezultatele învățării	Cunoștințe: descrie dispozitivele (diodă, BJT, MOSFET), modelele AO și blocurile analogice uzuale; explică funcționarea filtrelor și reglatoarele liniare. Aptitudini: dimensionează și simulează (SPICE/Simulink) etaje analogice; măsoară parametri (offset, câștig, BW) și compară cu calcule/simulări. Responsabilitate și autonomie: elaborează și susține soluții analogice robuste pentru aplicații de aviație, respectând bune practici și etica profesională.

Competențele disciplinei sunt aliniate rezultatelor învățării pentru calificarea „Inginer aerospațial” din RNCIS, contribuind la profilul domeniului de studii Inginerie aerospațială (domeniul fundamental Științe ingineresti).

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea, proiectarea și testarea circuitelor analogice utilizate în lanțurile de măsurare și comandă de la bordul aeronavelor.
7.2 Obiectivele specifice	Stabilirea punctului static de funcționare și liniarizarea etajelor BJT/MOSFET. Proiectarea de amplificatoare cu AO (inversor, neinversor, sumator, integrator, derivator, instrumentație). Proiectarea și evaluarea filtrelor active (TJ, TS, TB) și a reglatoarelor liniare . Implementarea comparatoarelor/triggerelor pentru detecții și generatoare de semnal dreptunghiular.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Rolul condiționării analogice în lanțul de măsurare la bord – cerințe aviație	<i>Prelegeri, discuții, cu exemple numerice (Lt Spice / Simulink) și utilizând platformele de laborator existente în sala L002-B2 + studii de caz din avionică</i>	2
2. Diode: redresare, limitare, referință Zener		2
3. Redresoare mono/bi-alternanță, punți, ondulație și filtrare		2
4. BJT: principiu, polarizare, model mic semnal, impedanțe		2
5. MOSFET: regiuni, polarizare, polarizare pe sursă, mic semnal		2

6. AO – modele, limitări reale, stabilitate pe buclă		2
7. AO inversor/ neinversor – câștig, bandă, offset, impedanțe		2
8. Sumator, diferențiator (numeric), instrumentation amp		2
9. Integrator & derivator – practici anti-saturație/zgomot		2
10. Conversii V–I / I–V pentru senzori		2
11. Filtre active (Sallen-Key, MFB): TJ/TS/TB, ordin, Q		2
12. Comparatoare & Schmitt trigger – generare PWM/clock		
13. Regulatori liniare (serie/ șunt), referințe, PSRR, protecții		2
14. Metodologie de proiect: toleranțe, robustețe, compatibilitate electromagnetică (EMC) de bază.		2
Bibliografie - Boylestad, R.; Nashelsky, L. <i>Electronic Devices and Circuit Theory</i>, Pearson. - Sedra, A.S.; Smith, K.C. <i>Microelectronic Circuits</i>, OUP. - Horowitz, P.; Hill, W. <i>The Art of Electronics</i>, CUP. - Texas Instruments / Analog Devices – Op-Amps & Instrumentation Amps Design Guides. - LTspice / Multisim – User Guides & Example Circuits. - Notițe de curs și de laborator (ATM)		

8.2 Laborator	Metode de desfășurare	Observații
1. Noțiuni de pregătirea muncii. Cunoașterea aparaturii de laborator din dotare (DMM, osciloscop), surse, breadboard; măsurări DC/AC.	<i>Lucru pe seturi experimentale + simulări SPICE, măsurări cu DMM/ osciloscop, foi de lucru individuale.</i>	2
2. Diode: caracteristici, redresare & filtrare; riplu și cădere		2
3. BJT: polarizare, mic semnal; câștig și impedanțe		2
4. MOSFET: polarizare; comutare lentă; regiuni		2
5. AO inversor/ neinversor: câștig, BW, saturare, slewrate (viteza de variație)		2
6. Sumator/diferențiator cu AO; offset & deriva		2
7. Integrator & derivator; limitări practice		2
8. Amplificator de instrumentație și măsurare pe senzor		2
9. Conversii V–I / I–V pentru senzori rezistivi		2
10. Filtru activ trece-jos (Sallen-Key) – proiect + test		2
11. Filtru activ trece-sus / trece-bandă – proiect + test		2
12. Comparator & Schmitt trigger – generator dreptunghiular		2
13. Regulator liniar serie + măsurare PSRR și ripple		2
14. Test practic integrator (colocviu aplicativ)		2

Bibliografie

1. Boylestad, R.; Nashelsky, L. *Electronic Devices and Circuit Theory*, Pearson.
2. Sedra, A.S.; Smith, K.C. *Microelectronic Circuits*, OUP.
3. Horowitz, P.; Hill, W. *The Art of Electronics*, CUP.
4. Texas Instruments / Analog Devices – **Op-Amps & Instrumentation Amps** Design Guides.
5. LTspice / Multisim – User Guides & Example Circuits.
6. Notițe de curs și de laborator (ATM)

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

Disciplina este aliniată standardelor din **Științe ingineresti – Inginerie aerospațială**; conținuturile susțin rezultatele învățării pentru calificarea „Inginer aerospațial” (RNCIS) și reflectă cerințele industriei privind **robustețe, stabilitate, linearitate, filtrare și condiționare sigură** a semnalelor în sisteme de bord.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Evaluare sumativă (ES)	• Înțelegerea principiilor de funcționare ale componentelor electronice analogice (diodă, BJT, MOSFET, AO); • Capacitatea de analiză și proiectare a circuitelor de condiționare a semnalelor (polarizare, amplificare, filtrare, conversie); • Aplicarea corectă a relațiilor de calcul pentru determinarea câștigului, impedanței și vitezei de variație (<i>slew rate</i>) a amplificatoarelor operaționale; • Corectitudinea reprezentărilor grafice și a justificării dimensionărilor componentelor din proiectele de laborator. Realizarea completă și corectă a lucrărilor; măsurări, interpretări, simulări; test practic final	Evaluarea sumativă se realizează prin examen scris la finalul semestrului, ce include probleme teoretice și aplicative privind circuitele analogice utilizate în avionică. Subiectele acoperă analiza de semnal, calcule de proiectare și interpretarea caracteristicilor dinamice.	ES – 60%
10.5 Evaluare continuă (EC)	• Aplicarea cunoștințelor teoretice în realizarea montajelor de laborator; • Corectitudinea execuției circuitelor, respectarea toleranțelor și principiilor de robustețe și compatibilitate electromagnetică (EMC) de bază; • Măsurarea și interpretarea experimentală a parametrilor de funcționare (curbe I–V, câștig, răspuns în frecvență, <i>slew rate</i>); • Calitatea rapoartelor de laborator și punctualitatea predării.	Evaluarea continuă se realizează pe parcursul semestrului și include activitatea la laborator (L1) și testul practic final (L2). Nota finală de laborator se calculează conform relației: $L = 0,4 \times L_1 + 0,6 \times L_2$. Accesul la evaluarea sumativă este permis numai studenților care au promovat toate lucrările de laborator.	EC – 40%
Condiții suplimentare: • Neprezentarea la examenul sumativ conduce la nota finală 0 (NFD = 0).			

- În caz de reexaminare, se poate reevalua doar componenta sumativă (ESR), componenta EC rămânând valabilă.
- În cazul reexaminării pentru mărirea notei, $ESR = 100\%$ din nota finală.

10.6 Standard minim de performanță

Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să demonstreze că:

- Cunoaște principiile de funcționare ale componentelor electronice analogice și poate explica rolul lor într-un circuit;
- Este capabil să proiecteze un montaj simplu de amplificare sau filtrare, respectând condițiile de stabilitate și robustețe;
- Poate efectua corect măsurători și să interpreteze parametrii dinamici ai circuitelor (răspuns în frecvență, *slew rate*);
- Obține minimum nota **5,00** atât la evaluarea sumativă ($ES \geq 5,00$), cât și la nota finală ($NFD \geq 5,00$).

Data completării 19.09.2025

Titular de curs
Conf dr. ing.

Titular de laborator
Conf. dr. ing.

Ioana-Raluca ADOCHIEI

Ioana-Raluca ADOCHIEI

Data avizării în Departament B-2:
24.09.2025

Decanul Facultății B
Cdor. conf. univ. dr. ing.

Director Departament B-2
Cdor. conf. univ. dr. ing.

Data avizării în Consiliul facultății B:
25.09.2025

Mihai MIHĂILĂ-ANDRES

Ciprian-Marius LARCO

- Pagină albă -