

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
1.7 Forma de învățământ	IF - Învățământ de zi, cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	DD42/A

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ELECTRONICĂ APLICATĂ ȘI ELEMENTE DE AUTOMATIZARE II				
2.2 Responsabil de curs	Conf.dr.ing Felix-Constantin ADOCHIEI				
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf.dr.ing Felix-Constantin ADOCHIEI				
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	E
				2.7 Regimul disciplinei	DOP

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

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
<i>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual</i>					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutoriat					2
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	Sisteme digitale, calculatoare de bord și simulatoare de aviație; Electrotehnică și electronică aplicată I; Bazele informaticii aplicate; Circuite digitale și microprocesoare (pentru înțelegerea arhitecturii controlerelor programabile).
4.2 de competențe	Capacitatea de a utiliza conceptele fundamentale privind funcționarea circuitelor digitale și a magistralelor de comunicație; Abilitatea de a interpreta scheme bloc și de a urmări fluxuri de date într-un sistem de comunicație digitală de bord; Cunoștințe de bază privind programarea controlerelor logice și testarea conexiunilor seriale (UART, SPI, ARINC429); Utilizarea aplicațiilor software de simulare și analiză (MATLAB/Simulink, Proteus, Tinkercad).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Prelegerile se desfășoară cu grupa de studenți din domeniul „Inginerie aerospațială”, programul „Echipamente și instalații de aviație”. Predarea se realizează utilizând prezentări PowerPoint, demonstrații software și simulări numerice (MATLAB/Simulink, Tinkercad), completate de studii de caz
--------------------------------	--

	aplicate pe aeronave civile și militare. Participarea activă la cursuri și la lucrările aplicative este recomandată și constituie parte a evaluării continue (EC). Activitatea de laborator contribuie la formarea competențelor practice și este inclusă în evaluarea finală conform metodologiei ATM.
5.2. de desfășurare al laboratorului	Lucrările de laborator se desfășoară pe grupe, în laboratorul de Avionică (L0-02-B2), cu durată unui modul de 2 ore. Fiecare lucrare este realizată, discutată și verificată în cadrul orei, iar rezultatele sunt notate în cadrul evaluării continue (EC). Participarea este obligatorie în proporție de minimum 70% din totalul activităților, conform metodologiei de evaluare a ATM. În cazul absențelor motivate, lucrările pot fi recuperate în sesiuni suplimentare planificate de titularul disciplinei. Rezultatele obținute la laborator sunt integrate în nota finală a disciplinei, conform ponderilor stabilite.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor de electrotehnică, electronică și sisteme digitale pentru analiza și proiectarea lanțurilor de comunicație de bord utilizând protocoale standardizate (UART, ARINC 429, CAN, MIL-STD-1553B). Explicarea principiilor de funcționare ale calculatoarelor de bord și a interfețelor de comunicație în cadrul arhitecturilor avionice moderne. Modelarea și simularea sistemelor de transmisie și control digital utilizând platforme software dedicate (MATLAB/Simulink, Proteus, Tinkercad). Configurarea și programarea controlerelor logice programabile (PLC, FPGA) pentru automatizarea proceselor de la bord. Interpretarea și validarea rezultatelor obținute prin simulări numerice și experimente de laborator, în scopul verificării conformității tehnice. Integrarea echipamentelor electronice digitale în sistemele complexe de bord, în conformitate cu standardele EASA, NATO-STO și ICAO.
Competențe transversale	Analiza metodică a problemelor ingineresti și identificarea soluțiilor consacrate din domeniul comunicațiilor și automatizărilor de aviație. Colaborarea eficientă în echipe interdisciplinare pentru proiectarea și testarea sistemelor avionice digitale, cu respectarea eticii și disciplinei profesionale. Utilizarea eficientă a limbajului tehnic și a instrumentelor informatice moderne pentru redactarea documentației și prezentarea rezultatelor. Dezvoltarea capacității de autoevaluare, planificare și perfecționare profesională continuă, prin documentare și formare individuală. Adoptarea unei conduite responsabile în mediul de laborator și în activitatea de proiectare, respectând normele de siguranță electrică și avionică.
Rezultatele învățării	Studentul explică principiile de funcționare ale sistemelor digitale și interfețelor de comunicație de bord; proiectează și simulează circuite digitale și controlere logice în medii software dedicate; lucrează autonom și în echipă pentru implementarea și testarea sistemelor electronice de aviație, respectând normele tehnice și de siguranță.

Competențele disciplinei contribuie la formarea profilului profesional al inginerului aerospațial, conform rezultatelor învățării definite în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior (RNCIS) și în standardele naționale pentru domeniul fundamental *Științe ingineresti*.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Dezvoltarea capacității studenților de a înțelege, proiecta și testa sisteme electronice digitale și de comunicație utilizate în aviație, prin integrarea conceptelor de calculatoare de bord, interfețe standardizate și controlere logice programabile. Disciplina contribuie la formarea competențelor de modelare, simulare și implementare a arhitecturilor avionice moderne, cu aplicabilitate directă în domeniul echipamentelor de bord, navigației și controlului automat al aeronavelor.
7.2 Obiectivele specifice	- • Înțelegerea principiilor de funcționare ale sistemelor digitale și a interfețelor de comunicație utilizate la bordul aeronavelor (UART, ARINC429, CAN, MIL-STD-

	1553B); • Formarea deprinderilor de proiectare, configurare și testare a circuitelor digitale și a controlerelor logice programabile (PLC, FPGA); • Dezvoltarea abilității de a integra și simula sisteme digitale de bord utilizând aplicații software (MATLAB/Simulink, Proteus, Tinkercad); • Dobândirea unei viziuni sistemice asupra arhitecturilor avionice moderne și a aplicării standardelor EASA și NATO-STO în proiectarea echipamentelor de bord.
--	--

8. Conținuturi

8.1 Curs:	Metode de predare	Ore
C1. Introducere în sistemele digitale și calculatoarele de bord. Rolul și clasificarea acestora în arhitectura avionică.	Prelegeri interactive, prezentări multimedia, demonstrații și studii de caz.	2
C2. Evoluția echipamentelor digitale și integrarea acestora în avionică. Generații de arhitecturi de calcul.		2
C3. Arhitectura calculatoarelor de bord. Unități centrale, magistrale de date, memorii și interfețe.		2
C4. Logica digitală de bază. Porți logice, circuite combinaționale și secvențiale.		2
C5. Circuite numerice integrate. Registre, numărătoare, convertoare A/D și D/A.		2
C6. Interfețe digitale de comunicație: UART, SPI, I2C.		2
C7. Magistrale standard în aviație: ARINC 429, ARINC 629, MIL-STD-1553B.		2
C8. Protocoale de transmisie a datelor și managementul fluxului informațional la bord.		2
C9. Controlere logice programabile (PLC) – arhitectură și principii de funcționare.		2
C10. Limbaje de programare pentru controlere logice (Ladder, FBD, STL).		2
C11. Introducere în controlere FPGA și aplicații în avionică.		2
C12. Interfețe om-mașină și sisteme de simulare de zbor.		2
C13. Modelarea sistemelor avionice digitale în MATLAB/Simulink.		2
C14. Tendințe moderne: avionică integrată, sisteme distribuite, arhitecturi bazate pe AI și rețele neuronale.		2
Total semestrul 8		28
8.2 Laborator	Metode de desfășurare	Ore
L1. Norme de protecția muncii. Prezentarea echipamentelor și aparaturii din laboratorul de Avionică.	Activități practice de laborator bazate pe simulare software (MATLAB/Simulink, Proteus) și lucrul direct cu echipamentele și interfețele digitale specifice avionicii moderne.	2
L2. Identificarea și testarea circuitelor logice elementare (AND, OR, NOT, NAND, NOR).		2
L3. Realizarea și simularea circuitelor combinaționale: multiplexoare și decodificatoare.		2
L4. Implementarea circuitelor secvențiale: bistabile, registre și numărătoare.		2
L5. Configurarea și testarea transmisiei UART între două module de comunicație.		2
L6. Implementarea unei comunicații de tip SPI între două microcontrolere.		2
L7. Transmisia de date în protocol ARINC 429.		2
L8. Analiza protocolului MIL-STD-1553B: formatul mesajelor și modul de arbitraj.		2
L9. Modelarea unei rețele de comunicație de bord.		2
L10. Programarea controlerelor logice în limbaj Ladder.		2

L11. Configurarea și testarea unui controler FPGA pentru aplicații de control digital.		2
L12. Interfațarea unui senzor digital cu microcontrolerul de bord.		2
L13. Integrarea datelor senzorilor într-un sistem de simulare de zbor.		2
L14. Colocviu final: verificarea cunoștințelor teoretice și aplicative.		2
Total semestrul 8		28

Bibliografie

1. Collinson, R., P., G., "Introduction to Avionics Systems", Springer, 2011
2. T. L. Floyd – Digital Fundamentals, Editura PearsonPrentice Hall, 2006
3. Condor Engineering Inc., "ARINC Protocol Tutorial", Rev. 1.07, 2004
4. **Spitzer, C.R.; Ferrell, U.; Ferrell, T.** – *Digital Avionics Handbook*, 3rd Edition, CRC Press, 2020.
5. **Matei, P.G.; Edu, I.-R.** – *Afișarea integrată a datelor la bordul aeronavelor*, Editura Univers Științific, București, 2015.
6. **Dincă, L.; Corcău, J.I.** – *Sisteme electrice de bord pentru „More Electric Aircraft”*, Editura SITECH, Craiova, 2014.
7. **ICAO – Manual on Flight Simulation Training Devices (Doc 9625)**, ediția 2023.
8. **MathWorks – MATLAB & Simulink Documentation for Aerospace Toolbox and Simscape Electrical**, Online Edition, 2024.

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

Disciplina a fost introdusă conform standardelor naționale din domeniul *Științe ingineresti*, domeniul de studii *Inginerie aerospațială*.

Conținuturile sunt corelate cu rezultatele învățării aferente calificării „Inginer aerospațial” definite în RNCIS și contribuie la formarea competențelor profesionale din profilul programului.

Tematica disciplinei este aliniată cerințelor comunității profesionale și ale industriei aviatice moderne, prin compatibilitatea conținuturilor cu standardele **ARINC**, **NATO-STO**, **EASA** și **ICAO**, reflectând așteptările angajatorilor privind integrarea sistemelor digitale, automatizarea proceselor și interoperabilitatea sistemelor electronice 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 și aplicarea conceptelor privind circuitele și sistemele de automatizare de bord; • Capacitatea de analiză a schemelor și a funcționării circuitelor electronice complexe.	Evaluarea sumativă se realizează prin examen scris (teste grilă și probleme aplicative) la finalul semestrului. Subiectul conține 2–3 cerințe care verifică cunoștințele teoretice, abilitățile de analiză și capacitatea de aplicare practică a metodelor de automatizare.	(ES) 60%
10.5 Evaluare continuă (EC)	• Aplicarea metodelor de măsurare, testare și simulare a circuitelor electronice; • Corectitudinea execuției montajelor și interpretarea rezultatelor experimentale.	Evaluarea continuă se realizează pe parcursul semestrului, pe baza activității la laborator (realizarea completă a lucrărilor) și a unui test practic final . Se acordă punctaj pentru	(EC) 40%

		activitate, acuratețe și documentarea rezultatelor.	
Nota finală se calculează conform relației: $NFD = 0,6 \times ES + 0,4 \times EC$ Condiții suplimentare: Accesul la examen este permis doar studenților care au promovat toate lucrările de laborator. Neprezentarea la evaluarea sumativă conduce la nota finală 0 ($NFD = 0$). În caz de reexaminare, se poate reevalua doar componenta sumativă (ESR); EC se păstrează. Reexaminarea pentru mărirea notei se face printr-o evaluare sumativă (ESR) cu pondere 100%.			

10.6 Standard minim de performanță
• Studentul identifică și explică principiile de funcționare ale sistemelor electronice de bord și de automatizare; • Aplică metode de analiză și simulare pentru circuite simple de automatizare; • Demonstrează cunoștințe minime de proiectare și măsurare a parametrilor electronici. Cele 3 credite ECTS se acordă doar dacă studentul 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

Data avizării în Departamentul B-2: 24.09.2025

Data avizării în Consiliul Facultății B: 25.09.2025

Titular de curs

Conf.dr.ing

Felix-Constantin ADOCHIEI

Titular de laborator

Conf.dr.ing

Felix-Constantin ADOCHIEI

Decanul Facultății B

Comandor conf. univ. dr. ing.

Mihai MIHĂILĂ-ANDRES

Director Departament B-2

Comandor conf. univ. dr. ing.

Ciprian-Marius LARCO

NECLASIFICAT

- Pagină albă -

NECLASIFICAT
din