

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
1.7 Forma de învățământ	IF - Învățământ de zi, cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	DS50/A

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Radionavigație						
2.2 Responsabil de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator							
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	Cv	2.7 Regimul disciplinei	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar	0	3.4 laborator	1
3.5 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.6 curs	28	3.7 seminar	0	3.8 laborator	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							10
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii							16
Examinări							0
Alte activități							3
3.7 Total ore studiu individual	33						
3.8 Total ore pe semestru	75						
3.9 Numărul de credite	3						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Bazele electrotehnicii, Măsurări electrice și electronice, Informatică aplicată
4.2 de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul este predat la tablă, suplimentar utilizând și infrastructura IT&C a ATM, fiind interactiv, cu exemple concrete din practica domeniului.
5.2. de desfășurare a laboratorului	Lucrările practice se desfășoară în laboratoarele special destinate studiului radiocomunicațiilor.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, principiilor și metodelor de bază folosite în cadrul radionavigației; - Capacitatea de a înțelege structura și funcționarea sistemelor de radionavigație;
Competențe transversale	- Capacitatea de analiză a performanțelor echipamentelor de bord și a sistemelor de radionavigație; - Stabilirea unor metode de validare și verificare a performanțelor sistemelor de radionavigație.
Rezultatele învățării	Cunoștințe - Studentul definește, identifică, descrie, rezumă și exemplifică conceptele specifice radionavigației. Aptitudini - Studentul analizează și caracterizează echipamentele din domeniul radionavigației și aplică în practică cunoștințele teoretice acumulate. Responsabilitate și autonomie - Studentul propune soluții pertinente în rezolvarea problemelor specifice dezvoltării sistemelor moderne de radiocomunicații, recomandând echipamente adecvate diferitelor contexte de utilizare, pe baza unor decizii argumentate; - Studentul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea și formarea continuă a cunoștințelor sale profesionale în domeniul comunicațiilor speciale și demonstrează un comportament responsabil și etic.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe în domeniul sistemelor de radionavigație specifice aviației.
7.2 Obiectivele specifice	Asimilarea cunoștințelor teoretice și practice necesare cunoașterii principiilor de funcționare ale echipamentelor de radionavigație utilizate în aviație.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Ore
C.1. Introducere în echipamente de bord și radionavigație aeriană. Rolul echipamentelor de bord și al radionavigației în siguranța zborului. Clasificarea principalelor echipamente de bord și de radionavigație.	<i>Prelegeri, discuții cu ilustrări utilizând laptop, videoproiector, tablă.</i>	2
C.2. Zbor la vedere - VFR. Zbor instrumental - IFR. Metoda de navigație Dead Reckoning (DR). Instrumente de zbor tradiționale. Vitezometru. Variometru. Altimetru. Machmetru.		2
C.3. Sisteme de afișare la bordul aeronavelor. EFIS (Electronic Flight Instrument System). Multi Function Display (MFD). Navigation Display (ND). Sisteme EICAS/EICAM. Head-Up Display (HUD).		2
C.4. Centrala aerodinamică - Central Air Data Computer (CADC). Rolul CADC în sistemul de avionică al aeronavei. CADC de la bordul F-16 Fighting Falcon.		2
C.5. Pilotul automat. Rolul și modul de integrare cu echipamentele de bord. Computerul de bord al aeronavei F-16 Fighting Falcon. FMS (Flight Management System).		2
C.6. Sisteme radar la bordul aeronavelor. Sisteme Radar tactice: Fire Control Radar - FCR de la bordul F-16 Fighting Falcon. Sisteme radar meteorologice.		2
C.7. Comanda și control sistemului de propulsie al aeronavelor. Sistemul FADEC (Full Authority Digital Engine Control).		2

C.8. Înregistratoare de bord. CVR (Cockpit Voice Recorder). FDR (Flight Data Recorder). QAR (Quick Access Recorder).	2
C.9. Sisteme de avertizare și siguranță la bord. GPWS (Ground Proximity Warning System). TCAS (Traffic Collision Avoidance System).	2
C.10. Sisteme de navigație inerțială. INS – Inertial Navigation System. AHRS – Attitude and Heading Reference System.	2
C.11. Structura și raza de acțiune a unui sistem de radionavigație.	2
C.12. Semnalul radio ca purtător de informație de navigație.	2
C.13. Metode radiotehnice de determinare a coordonatelor aeronavei.	2
C.14. Metode radiotehnice de frecvență pentru determinare a coordonatelor aeronavei.	2

Bibliografie:

1. Ian Moir, Allan Seabridge, Malcom Jukes – Civil Avionics Systems, Second Edition, Wiley, 2016.
2. Cary R. Spitzer, Uma Ferrell, Thomas Ferrell — *Digital Avionics Handbook*, 3rd ed., CRC Press/Taylor & Francis, 2017/2018
3. Myron Kayton, Walter R. Fried — *Avionics Navigation Systems*, 2nd ed., Wiley, 1997
4. R. P. G. Collinson — *Introduction to Avionics Systems*, 3rd ed., Springer, 2011
5. Mike Tooley, David Wyatt — *Aircraft Communications and Navigation Systems: Principles, Operation and Maintenance*, 2nd ed., Routledge/Butterworth-Heinemann, 2013

8.2 Seminar/Laborator	Metode de desfășurare	Ore
L1. Echipamente de bord bazate pe metode pitot-statice: vitezometru, altimetru, variometru. Conversie analog-numerică pentru implementarea datelor în arhitecturi integrate de avionică.	<i>Laboratoarele se desfășoară în laboratoarele universității, pe stațiile de calcul din cadrul acestora, urmând indicațiile profesorului si exemplele inițiale furnizate de către profesor pe tablă și/sau videoproiector.</i>	2
L2. EFIS/PFD și ND/MFD: arhitecturi și tehnici de afișare „glass cockpit”		2
L3. Pilotul automat și FMS: moduri, integrare cu EFIS/EICAS		2
L4. Sisteme de siguranță & supraveghere: EICAS, GPWS/EGPWS și TCAS		2
L5. INS/AHRS & Dead Reckoning: tehnici de implementare a algoritmilor de navigație bazați pe navigatori inerțiali		2
L6. NDB & VOR/TACAN: radionavigație apropiată și interceptare radială		2
L7. ILS/GBAS/SBAS: tehnici de apropiere de precizie cu afișare pe PFD/ND		2
Bibliografie		
1. Cary R. Spitzer, Uma Ferrell, Thomas Ferrell — <i>Digital Avionics Handbook</i> , 3rd ed., CRC Press/Taylor & Francis, 2017/2018		
2. Myron Kayton, Walter R. Fried — <i>Avionics Navigation Systems</i> , 2nd ed., Wiley, 1997		
3. R. P. G. Collinson — <i>Introduction to Avionics Systems</i> , 3rd ed., Springer, 2011		
4. Mike Tooley, David Wyatt — <i>Aircraft Communications and Navigation Systems: Principles, Operation and Maintenance</i> , 2nd ed., Routledge/Butterworth-Heinemann, 2013		

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”.

Conținutul programului de studii a fost aprobat de factorii responsabili ai beneficiarilor din cadrul structurilor de apărare, ordine publică și securitate națională.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Evaluare sumativă Curs/Laborator	- Cunoașterea principiilor de radionavigație, cu folosirea senzoricității, a echipamentelor și aparaturii de bord specifice; - Cunoașterea tehnicilor și metodelor și sistemelor de radionavigație; - Realizarea implementării structurilor de radionavigație aeriană și a sistemelor de bord specifice;	Evaluarea sumativă se face prin examen oral și scris la final de semestru și include o probă practică de rezolvare de probleme pe calculator cu timp de lucru fix, urmată imediat de prezentarea orală de către student a detaliilor de arhitectură și implementare a soluției. Subiectul de examen va conține 6-8 cerințe de verificare a cunoștințelor, deprinderilor și abilităților practice de proiectare a sistemelor de comandă automată a aparatelor de zbor. Punctajul acordat la evaluarea sumativă (ES) este cuprins în intervalul 0 – 10 puncte și se obține pe baza unui barem de corectare stabilit pentru fiecare cerință a subiectului în funcție de dificultatea și complexitatea sa.	(ES) 60%
10.5 Evaluare continuă Curs/Laborator	- Cunoașterea principiilor de radionavigație aeriană, cu folosirea senzoricității, a echipamentelor și aparaturii de bord specifice; - Cunoașterea tehnicilor și metodelor și sistemelor de radionavigație aeriană; - Realizarea implementării structurilor de radionavigație aeriană și a sistemelor de bord specifice;	Evaluarea continuă se realizează pe parcursul semestrului și include rezultatele obținute la 2 teste intermediare date în timpul semestrului, în cadrul laboratoarelor sau separat de laborator. Testele intermediare sunt propuse și evaluate în timpul semestrului, pe baza unui barem de corectare stabilit pentru fiecare cerință în funcție de dificultatea și complexitatea sa. Punctajul acordat la evaluarea continuă (EC) este cuprins în intervalul 0 – 10 puncte și se obține ca o medie aritmetică a rezultatelor testelor intermediare.	(EC) 40%
Nota finală a disciplinei se calculează folosind relația: $NFD = 0.6 * ES + 0.4 * EC$ Observații: - În caz de neprezentare la evaluarea sumativă, nota finală a disciplinei va fi nota 0 ($NFD = 0$). - În caz de fraudă (inclusiv tentativă), nota finală a disciplinei va fi nota 1 ($NFD = 1$). - În caz de predare a subiectului de examen, nota finală a disciplinei va fi nota 2 ($NFD = 2$). - În cazul în care pentru NFD calculat rezultă o valoare mai mică sau egală cu 2, nota finală a disciplinei va fi nota 3 ($NFD = 3$). În caz de re-examinare: - În caz de re-examinare pe motiv de disciplină nepromovată, se poate re-evalua doar componenta sumativă (ESR). Testele intermediare din timpul semestrului NU pot fi repetate, rezultatele obținute în timpul semestrului (EC) fiind menținute. Nota finală a disciplinei la re-evaluare în acest caz se calculează folosind relația: $NFD = 0.6 * ESR + 0.4 * EC$ - În caz de re-examinare în vederea măririi notei, re-examinarea se face printr-o singură evaluare sumativă (ESR) care va avea pondere 100%: $NFD = ESR$ - În caz de examinare ca urmare a participării studentului într-o mobilitate Erasmus+ (sau ca urmare a faptului că studentul s-a aflat într-o situație specială perfect justificată) ce nu a permis evaluarea studentului pe parcursul semestrului, examinarea se face printr-o singură evaluare sumativă (ES) care va avea pondere 100%: $NFD = ES$			
10.6 Standard minim de performanță			
Cerințe minime de promovare (cumulativ): - Studentul identifică și sumarizează principiile de realizare a canalelor de comandă a aparatelor de zbor. - Studentul realizează, explică și implementează cel puțin o structură de comandă automată a aeronavelor. - Studentul obține minim nota 5.00 conform barem, atât ca notă la evaluarea sumativă ($ES \geq 5.00$) cât și ca notă finală a disciplinei ($NFD \geq 5.00$) Cele 4 unități de credit se acordă pentru promovarea disciplinei cu cel puțin nota cinci ($NFD \geq 5.00$).			

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

Titular de laborator/seminar

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

Mihai MIHĂILĂ-ANDRES

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

Ciprian-Marius LARCO

- Pagină albă -