

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Academia Tehnică Militară „FERDINAND I”, București
1.2 Facultatea	De 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 Programul de studii/Calificări	Echipamente și instalații de aviație/Ofițer inginer
1.7 Codul disciplinei	DS67/A

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Simulatoare și echipamente de simulare în aviație						
2.2 Responsabil de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator							
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	7	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							10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							10
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii							10
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	- Echipamente de bord și navigație aeriană - Senzori și traductoare - Echipamente moderne de afișare la bordul aeronavelor - Construcția aeronavelor militare
4.2 de competențe	Înțelegerea principiilor de funcționare a echipamentelor de bord și a metodelor moderne de navigație aeriană.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Prelegerile se desfășoară grupa de studenți din domeniul „Inginerie aerospațială”, programul de studii „Echipamente și instalații de aviație”. Nu va fi tolerată întârzierea studenților la orele de curs, laborator întrucât aceasta se dovedește disruptivă la adresa procesului educațional. Nu vor fi tolerate convorbirile telefonice sau manevrarea telefoanelor mobile în timpul activităților didactice, nici
--------------------------------	---

	părăsirea de către studenți a sălii de curs sau de laborator în vederea preluării apelurilor telefonice personale. Orele de curs și laborator aferente disciplinei se desfășoară în semestrul 7.
5.2. de desfășurare a laboratorului	Lucrările de laborator se desfășoară cu durată unui modul de 2 ore, în unul din laboratoarele existente la nivelul departamentului.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, principiilor și metodelor de bază folosite în cadrul echipamentelor de bord și sistemelor de navigație aeriană și implementarea acestora în medii de simulare; - Capacitatea de a înțelege structura și funcționarea simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație; - Rezolvarea unor probleme practice concrete, utilizarea tehnologiilor moderne specifice domeniului ingineriei sistemelor aerospațiale, cu aplicarea de principii și metode de bază din programe software și din tehnologiile digitale pentru programare, realizare de baze de date, grafică asistată, modelare, proiectare asistată de calculator; - Capacitatea de analiză și sinteză în abordarea soluțiilor tehnice privind simulatoarele și echipamentele de simulare în aviație; - Analiza independentă a unor situații și capacitatea de a susține și demonstra soluțiile optime alese, în contextul tehnico-economic dat prin utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, avantajele și limitele sistemelor uzuale specifice simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație;
Competențe transversale	- Capacitatea de analiză a performanțelor simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație; - Stabilirea unor metode de validare și verificare a performanțelor simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație.
Rezultatele învățării	Cunoștințe - Studentul identifică și sumarizează concepte privitoare la funcționarea simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație și modul lor de aplicare în probleme concrete. Aptitudini - Studentul alege, realizează și explică utilizarea tehnologiilor moderne specifice domeniului „Inginerie Aerospațială”, cu aplicarea de principii și metode de bază din programe software. - Studentul proiectează, dezvoltă și/sau gestionează aplicații ce includ simulatoare și echipamente de simulare în aviație. Responsabilitate și autonomie - Studentul derulează procese specifice construcției simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație, cu descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a etapelor parcurse și a rezultatelor obținute. - Studentul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea și formarea continuă a cunoștințelor sale profesionale în domeniul simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație și demonstrează un comportament responsabil și etic.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Înțelegerea conceptelor specifice funcționării simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație. - Operarea cu informații specifice simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație.
7.2 Obiectivele specifice	- Cunoașterea structurii simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație. - Cunoașterea rolului și a locului specific al simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație, precum și al informațiilor vehiculate de acestea în contextul funcțional al unui simulator de zbor. - Înțelegerea și aplicarea principiilor de calcul și construcție a simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație.

	• Cunoașterea arhitecturilor principale ale simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație. • Clasificarea structurată a simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație. • Cunoașterea modelelor care stau la baza implementării simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație. • Operarea cu informații specifice simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație. • Cunoașterea rolului, a funcționării, a informațiilor de intrare și a celor de ieșire, a erorilor și a limitelor simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație.
--	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Ore
C.1. Taxonomia FSTD și utilizări în training	<i>Prelegeri, discuții cu ilustrări utilizând laptop, videoproiector, tablă.</i>	2
C.2. Arhitectura unui simulator de zbor		2
C.3. Modelarea dinamicii 6-DoF		2
C.4. Modele aerodinamice și identificare de parametri		2
C.5. Sisteme vizuale: proiectoare, ecrane colimate, VR/MR		2
C.6. Platforme de mișcare și cueing		2
C.7. Sunet și feedback haptic		2
C.8. Instructor Operator Station (IOS) și design de scenarii		2
C.9. UPRT în simulator		2
C.10. Calificarea și reglementarea FSTD		2
C.11. Verificare & validare pentru simulator		2
C.12. Rețelistică și interoperabilitate (DIS/HLA)		2
C.13. Dispozitive pentru training de mentenanță		2
C.14. Tendințe: eVTOL, MR/VR, analytics în training		2

Bibliografie:

1. ICAO Doc 9625 — Manual of Criteria for the Qualification of Flight Simulation Training Devices, Vol. I (Aeroplanes), ed. a 4-a.
2. 14 CFR Part 60 — Flight Simulation Training Device: Initial and Continuing Qualification (eCFR + Appendix A).
3. EASA CS-FSTD(A) — Certification Specifications (Issue 2) + AMC/GM
4. ICAO Doc 10011 — Manual on Aeroplane Upset Prevention and Recovery Training (UPRT).

8.2 Seminar/Laborator	Metode de desfășurare	Ore
L1. Implementarea software a unui model 6-DoF minimal și răspunsuri la intrare	<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. Implementare software și hardware a unui algoritm de interfațare a controlerelor cu simulatorul		2
L3. Implementarea algoritmilor de măsurare a latenței end-to-end		2
L4. Implementarea de algoritmi washout (cueing)		2
L5. QTG „Pitch attitude hold” — set de teste		2
L6. Realizarea unui mini-IOS pentru scenarii		2
L7. Realizarea unui studiu de percepție vizuală (FOV vs. performanță)		2
Bibliografie 1. Allerton, D. — <i>Principles of Flight Simulation</i> (Wiley). 2. Stevens, B.; Lewis, F.; Johnson, E. — <i>Aircraft Control and Simulation</i> , 3rd ed. (Wiley) 3. Etkin, B.; Reid, L. — <i>Dynamics of Flight: Stability and Control</i> , 3rd ed. (Wiley). 4. Reid, L.D.; Nahon, M.A. — “Flight Simulation Motion-Base Drive Algorithms (Part 1/2).”		

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”, programul de studii universitare de licență ”Echipamente și instalații de aviație”.

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 și simuloarelor echipamentelor de simulare în aviație; - Cunoașterea tehnicilor și metodelor și sistemelor de simulare în aviație; - Realizarea implementării simuloarelor și echipamentelor de simulare în aviație;	Evaluarea sumativă se face prin examen scris și oral la final de semestru și include o probă teoretică prin care se evaluează nivelul de cunoaștere a informațiilor dobândite pe întreaga perioadă a cursului, urmată de o probă orală prin care se evaluează competențele de comunicare, cunoașterea conținutului și capacitatea de argumentare a studentului. Subiectul de examen va conține 3-5 cerințe de verificare a cunoștințelor, deprinderilor și abilităților practice de proiectare a simuloarelor și echipamentelor de simulare în aviație. 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 și simuloarelor echipamentelor de simulare în aviație; - Cunoașterea tehnicilor și metodelor și sistemelor de simulare în aviație; - Realizarea implementării simuloarelor și echipamentelor de simulare în aviație;	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 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 simulatoarelor și echipamentelor de simulare în aviație.
- Studentul realizează, explică și implementează cel puțin o arhitectură simplificată a unui simulatoarelor de zbor.
- 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 3 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 -