

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 Programul de studii/Calificări	Echipamente și instalații de aviație/Ofițer inginer
1.7 Codul disciplinei	DS66

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme de navigație aerospațială						
2.2 Responsabil de curs	Lt.cdor. C.S. III dr. ing. Cristian VIDAN/ Cpt.lect.univ.dr.ing. Ioana-Carmen BOGLIȘ						
2.3 Titularul activităților de laborator	Lt. drd. ing. Mihai NACU						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 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	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							20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							15
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii							20
Examinări							0
Alte activități							3
3.7 Total ore studiu individual	58						
3.8 Total ore pe semestru	100						
3.9 Numărul de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Teoria sistemelor automate - Senzori, traductoare și elemente de automatizare - Circuite integrate numerice - Prelucrarea numerică a semnalelor - Microprocesoare și microcontrolere
4.2 de competențe	-

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 durata 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; - Capacitatea de a înțelege structura și funcționarea sistemelor de navigație aerospațială; - 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 sistemele de navigație aerospațială; - 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 sistemelor de navigație aerospațială.
Competențe transversale	- Capacitatea de analiză a performanțelor sistemelor de navigație aerospațială; - Stabilirea unor metode de validare și verificare a performanțelor sistemelor de navigație aerospațială.
Rezultatele învățării	Cunoștințe - Studentul identifică și sumarizează concepte privitoare la funcționarea sistemelor de de navigație aerospațială și modul lor de aplicare în probleme concrete. Aptitudini - Studentul alege, realizează și explică utilizarea tehnologiilor moderne specifice domeniului ingineriei sistemelor aerospațiale, cu aplicarea de principii și metode de bază din programe software. - Studentul proiectează, dezvoltă și/sau gestionează aplicații ce includ sistemele de navigație aerospațială. Responsabilitate și autonomie - Studentul derulează procese specifice construcției sistemelor de navigație aerospațială, 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 sistemelor de navigație aerospațială 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 echipamentelor de bord și a sistemelor de navigație aeriană, în condițiile operării eficiente cu câmpul informațional ambarcat. - Operarea cu informații specifice echipamentelor de bord și sistemelor de navigație aeriană.
---------------------------------------	---

7.2 Obiectivele specifice	• Cunoașterea structurii echipamentelor de bord și a sistemelor de navigație aeriană. • Cunoașterea rolului și a locului specific al echipamentelor de bord și sistemelor de navigație aeriană, precum și al informațiilor vehiculate de acestea în contextul funcțional al aeronavei. • Înțelegerea și aplicarea principiilor de navigație aerospațială. • Cunoașterea arhitecturilor principale ale echipamentelor de bord și ale sistemelor de navigație aerospațială. • Clasificarea structurată a echipamentelor de bord și a sistemelor de navigație aerospațială. • Recunoașterea echipamentelor de bord și a sistemelor de navigație aerospațială. • Cunoașterea modelelor care stau la baza implementării echipamentelor de bord și a sistemelor de navigație aerospațială. • Operarea cu informații specifice echipamentelor de bord și sistemelor de navigație aerospațială. • Cunoașterea rolului, a funcționării, a informațiilor de intrare și a celor de ieșire, a erorilor și a limitelor echipamentelor de bord și ale sistemelor de navigație aerospațială.
---------------------------	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Ore
C.1. Dinamica vehiculelor de lansare, traiectorii tipice de lansare de pe Pământ.	<i>Prelegeri, discuții cu ilustrări utilizând laptop, videoproiector, tablă.</i>	2
C.2. Operațiunile sateliților tereștri: transferul Hohmann, manevra de schimbare a înclinăției, transfer orbital.		2
C.3. Sateliți de comunicații		2
C.4. Determinarea atitudinii sateliților, componente, giroscopae, senzori, actuatori.		2
C.5. Caracteristicile erorilor senzorilor, filtrarea Kalman pentru estimarea atitudinii și analiza covarianței.		2
C.6. Navigația prin satelit: principiile navigației prin satelit; procesarea semnalului la receptor.		2
C.7. Navigația prin satelit: poziționare autonomă și poziționare diferențială.		2
C.8. Senzori de poziționare globală. Metoda trilaterăției. Metoda pseudo-distanței.		2
C.9. Sisteme de aterizare instrumentală ILS – Instrumental Landing System		2
C.10. Sisteme de radionavigație. NDB. VOR. DME.		2
C.11. Sisteme de navigație în medii ostile (fără GPS). Sisteme de navigație inerțială.		2
C.12. Sisteme de navigație în medii ostile (fără GPS). Sisteme de navigație bazată pe procesare video, senzori și inteligență artificială.		2
C.13. Determinarea coordonatelor pe baza informațiilor obținute de la sistemul Doppler.		2
C.14. Sisteme de navigație moderne. RNAV (Area Navigation). RNP (Required Navigation Performance)		2

Bibliografie 1. MATEI Pericle Gabriel, <i>Spatii virtuale în simulatoare de zbor</i>, Editura Univers Științific, București 2015, ISBN 978-973-1944-66-1 2. Nebylov A.V. and Watson J., <i>Aerospace Navigation Systems</i>. John Wiley & Sons, 2016. 3. MATEI Pericle Gabriel, <i>Echipamente de bord: sisteme de navigație aeriană, giroscopice și de procesare de date</i>, Editura Academiei Tehnice Militare, București 2010, ISBN 978-973-640-191-6 4. LUNGU Romulus, <i>Sisteme de conducere a zborului</i>, Editura Sitech, 2010

8.2 Seminar/Laborator	Metode de desfășurare	Ore
L1. Modele de reprezentativitate specifice echipamentelor de bord și sistemelor de navigație aeriană	<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. Echiparea virtuală a unei cabine de avion cu sisteme de navigație prin satelit.		2
L3. Metode de proiectare și implementare a arhitecturilor hardware pentru sisteme de navigație aeriană inerțiale (INS)		2
L4. Metode de implementare software a modelelor matematice pentru sisteme de navigație aeriană inerțiale (INS)		2
L5. Metode de compensare și filtrare a datelor provenite de la sistemele de navigație inerțiale (INS)		2
L6. Metode de implementare a algoritmilor de navigație bazate atât pe sisteme de navigație inerțiale cât și pe sisteme satelitare (INS - GNSS)		2
L7. Metode de implementare a sistemelor de navigație pentru medii ostile (fără GPS). Sisteme de navigație bazate pe procesare video.		2
Bibliografie		
1. MATEI Pericle Gabriel , <i>Spatii virtuale în simulatoare de zbor</i> , Editura Univers Științific, București 2015, ISBN 978-973-1944-66-1		
2. MATEI Pericle Gabriel , <i>Echipamente de bord: sisteme de navigație aeriană, giroscopice și de procesare de date</i> , Editura Academiei Tehnice Militare, București 2010, ISBN 978-973-640-191-6		
3. MATEI Pericle Gabriel , <i>Îndrumar de laborator pentru cursul Echipamente de bord și navigație aeriană</i> , Editura Univers Științific, București 2015, ISBN 978-973-1944-63-0		
4. LUNGU Romulus , <i>Sisteme de conducere a zborului</i> , Editura Sitech, 2010		

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”.

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 navigație aerospațială, cu folosirea senzoricității, a echipamentelor și aparaturii de bord specifice; • Cunoașterea tehnicilor și metodelor de modelare, proiectare și simulare a sistemelor de navigație aerospațială; • Realizarea implementării structurilor de navigație aerospațială;	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 realizare a sistemelor navigație aerospațială, cu folosirea senzoricității, a echipamentelor și aparaturii de bord specifice; • Cunoașterea tehnicilor și metodelor de modelare, proiectare și simulare a sistemelor de navigație aerospațială.	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)	(EC) 40%

		este cuprins în intervalul 0 – 10 puncte și se obține ca o medie aritmetică a rezultatelor testelor intermediare.	
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

C.S.III dr.ing.

Cristian VIDAN

Cpt.lect. univ. dr. ing.

Ioana-Carmen BOGLIȘ

Titular de laborator/seminar

Lt. drd. ing.

Mihai NACU

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 -