

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	DS59

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	COMANDA AUTOMATĂ A AERONAVELOR						
2.2 Responsabil de curs	Cpt.lect. univ. dr. ing. Ioana-Carmen BOGLIȘ						
2.3 Titularul activităților de laborator	Cpt.lect. univ. dr. ing. Ioana-Carmen BOGLIȘ						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	Ex	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	3	3.3 seminar	0	3.4 laborator	1
3.5 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.6 curs	42	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							18
Examinări							6
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	Parcursarea disciplinelor: Teoria sistemelor automate, Limbaje avansate de programare, Metode numerice în aviație, Dinamica zborului.
4.2 de competențe	Competențe din următoarele domenii: Teoria sistemelor automate, Ec. diferențiale ordinare, Ec. mișcării comandate în formă liniară a vehiculelor aeriene, Dinamica zborului.

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 funcționării sistemelor de comandă a aparatelor de zbor, identificarea modelelor de calcul în funcție de aplicațiile vizate, • Capacitatea de a culege, analiza și interpreta date din diverse surse alternative, respectiv din contexte profesionale reale și din literatura în domeniu pentru formularea de argumente, decizii și demersuri concrete. • 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 comandă automată a aeronavelor. Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea diferitelor tipuri de regimuri de zbor și evoluții ale aparatelor de zbor automat realizate prin metode și procedee specifice dinamicii zborului dirijat. • 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 aparatelor de zbor. • Capacitatea de a rezolva probleme complexe și de a comunica în mod demonstrativ rezultatele evaluării proprii, utilizând tehnologii adecvate, cu aplicarea de principii și metode de bază pentru proiectarea sistemelor integrate de bord în conformitate cu regulamentele și standardele în vigoare. • Capacitatea de a organiza și conduce activitățile de suport logistic pentru sistemele de comandă automată a aparatelor de zbor, utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea problemelor care apar în inspecția și exploatarea acestora.
Competențe transversale	• Capacitatea de analiză a performanțelor sistemelor de comandă automată a zborului • Stabilirea unor metode de validare și verificare a performanțelor sistemelor de comandă automată a zborului • Dezvoltarea de abilități pentru simularea comportării aeronavei la diferite condiții de zbor și identificarea unor eventuale cazuri critice (worst-case)
Rezultatele învățării	Cunoștințe • Studentul identifică și sumarizează concepte privitoare la funcționarea sistemelor de comandă a aparatelor de zbor 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 comandă automată a aparatelor de zbor. Responsabilitate și autonomie • Studentul derulează procese specifice construcției sistemelor de comandă a aparatelor de zbor, 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 comandă a aparatelor de zbor și demonstrează un comportament responsabil și etic.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<i>Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor referitoare la:</i> • Rolul și locul sistemelor de comandă automată a aeronavelor. • Sistemele de comandă și stabilizare automată a platformelor aeriene: tipuri, funcționare, structură, informații achiziționate, informații prelucrate. • Reprezentări structurale și instrumente de lucru în domeniul sistemelor de comanda automată a aeronavelor.
7.2 Obiectivele specifice	• cunoașterea cerințelor la care trebuie să răspundă și a funcțiilor pe care trebuie să le asigure sistemele de comandă automată și stabilizare a aparatelor de zbor; • crearea deprinderilor de analiză și comparație a performanțelor pe care le oferă diferite structuri de sisteme de comandă a platformelor aeriene; • cunoașterea modului în care utilizarea sistemelor de comandă automată a aeronavelor influențează caracteristicile de zbor ale aeronavelor militare; • cunoașterea principiilor de realizare a canalelor de comandă a aparatelor de zbor, cu folosirea senzoricității, a echipamentelor și aparaturii de bord specifice; • cunoașterea tehnicilor și metodelor de modelare, proiectare și simulare a sistemelor de comandă automată a zborului; • cunoașterea modelelor care stau la baza implementării sistemelor de comandă automată a aeronavelor; • cunoașterea fluxurilor informaționale, a erorilor și a limitelor sistemelor de comandă automată a aeronavelor; • dezvoltarea capacității de integrare a informațiilor referitoare la sistemele de comanda automata a aeronavelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Ore
C.1. Calități de manevrabilitate pentru dinamica longitudinală a aeronavei	<i>Prelegeri, discuții cu ilustrări utilizând laptop, videoproiector, tablă.</i>	2
C.2. Specificații MIL-STD-1797		2
C.3. Sistemele de îmbunătățire a stabilității (SAS) pentru dinamica longitudinală		2
C.4. Analiza sistemelor de îmbunătățire a stabilității (SAS) pentru dinamica longitudinală		2
C.5. Proiectarea sistemelor de îmbunătățire a stabilității (SAS) pentru dinamica longitudinală		2
C.6. Calități de manevrabilitate pentru dinamica lateral-direcțională a aeronavei		2
C.7. Sistemele de îmbunătățire a stabilității pentru dinamica lateral-direcțională		2
C.8. Analiza sistemelor de îmbunătățire a stabilității (SAS) pentru dinamica lateral-direcțională		2
C.9. Proiectarea sistemelor de îmbunătățire a stabilității (SAS) pentru dinamica lateral-direcțională		2
C.10. Piloți automați pentru dinamica longitudinală		2
C.11. Piloți automați pentru dinamica longitudinală: funcții, tipuri		2
C.12. Metode convenționale de proiectare a piloților automați pentru dinamica longitudinală.		2
C.13. Piloți automați pentru dinamica laterală		2
C.14. Piloți automați pentru dinamica laterală: funcții și tipuri		2

C.15. Metode convenționale de proiectare a piloților automați pentru dinamica lateral-direcțională	2
C.16. Analiza efectului perturbațiilor atmosferice asupra performanțelor sistemelor de comandă automată a aeronavelor	2
C.17. Sisteme automate pentru urmărirea traiectoriei	2
C.18. Sisteme moderne de proiectare a sistemelor de comandă	2
C.19. Piloți automați adaptivi	2
C.20. Implementarea analogică a sistemelor de comandă automată a zborului	2
C.21. Implementarea software a sistemelor de comandă automată a zborului	2

Bibliografie

1. Dumitrescu M. – *Comanda automată a aeronavelor*, vol.1,2, Ed. A.M.1984;
2. Nuțu Vasile – *Automatica. Elemente de analiza sistemelor liniare*, Editura Academiei Tehnice Militare, București, 2008;
3. A.-M. Stoica “Comanda automată a aeronavelor”, Note de curs, Politehnica Press, 2018;
4. D. McLean „Automatic Flight Control Systems”, Prentice Hall, 1990;
5. F. Blakelock „Automatic control of aircraft and missiles”, John Wiley, 1990;
6. M.V. Cook „Flight dynamics principles”, Elsevier, 2007.

8.2 Seminar/Laborator	Metode de desfășurare	Ore
L1. Analiza răspunsurilor aeronavei la comenzi treaptă și impuls Dirac pentru dinamica longitudinală	<i>Laboratoarele se desfășoară în laboratoarele universității, pe stațiile de calcul din cadrul acestora, urmând indicațiile profesorului și exemplele inițiale furnizate de către profesor pe tablă și/sau videoproiector.</i>	2
L2. Analiza răspunsurilor aeronavei la comenzi treaptă și impuls Dirac pentru dinamica lateral direcțională		2
L3. Calități de manvrabilitate pentru dinamica longitudinală (scurta perioadă și fugoidă)		2
L4. Proiectare SAS pentru dinamica longitudinală		2
L5. Calități de manvrabilitate pentru dinamica lateral-direcțională (ruliul olandez, ruliul, spiral)		2
L6. Proiectare SAS pentru dinamica lateral-direcțională		2
L7. Piloți automați pentru dinamica longitudinală (reglarea unghiului de tangaj) și pentru dinamica lateral-direcțională (reglarea unghiului de ruliul)		2
Bibliografie		
2. Dumitrescu M.– <i>Comanda automată a aeronavelor</i> , vol.1,2, Ed. A.M.1984;		
2. Nuțu Vasile – <i>Automatica. Elemente de analiza sistemelor liniare</i> , Editura Academiei Tehnice Militare, București, 2008;		
3. A.-M. Stoica “ <i>Comanda automată a aeronavelor</i> ”, Note de curs, Politehnica Press, 2018;		
4. D. McLean „Automatic Flight Control Systems”, Prentice Hall, 1990;		
5. F. Blakelock „Automatic control of aircraft and missiles”, John Wiley, 1990;		
6. M.V. Cook „Flight dynamics principles”, Elsevier, 2007.		

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 realizare a canalelor de comandă a aparatelor de zbor, cu folosirea senzoricității, a echipamentelor și aparaturii de bord specifice; - Cunoașterea tehnicilor și metodelor de modelare, proiectare și simulare a sistemelor de comandă automată a zborului; - Realizarea implementării structurilor de comandă automată a aeronavelor;	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 canalelor de comandă a aparatelor de zbor, cu folosirea senzoricității, a echipamentelor și aparaturii de bord specifice; - Cunoașterea tehnicilor și metodelor de modelare, proiectare și simulare a sistemelor de comandă automată a zborului.	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: 23.09.2025

Data avizării în Departamentul B-2: 24.09.2025

Data avizării în Consiliul Facultății B: 25.09.2025

Titular de curs

Cpt.lect. univ. dr. ing.

Ioana-Carmen BOGLIȘ

Titular de laborator/seminar

Cpt.lect. univ. dr. ing.

Ioana-Carmen BOGLIȘ

Decanul Facultății B

Comandor conf. univ. dr. ing.

Mihai MIHĂILĂ-ANDRES

Director Departament B-2

Comandor conf. univ. dr. ing.

Ciprian-Marius LARCO