

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	DD23/B

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MAȘINI ȘI ACȚIONĂRI ELECTRICE III		
2.2 Responsabil de curs	Conf. dr. ing. Ioana-Raluca Adochiei		
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf. dr. ing. Ioana-Raluca Adochiei		
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4
2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DOP

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/laborator	0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	0/14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					0
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	- Bazele electrotehnicii I și II; - Măsurări electrice și electronice; - Matematici speciale.
4.2 de competențe	Cunoașterea principiilor de funcționare ale componentelor electrice și electronice, interpretarea schemelor de conexiuni și utilizarea instrumentației de laborator.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursurile se desfășoară sub formă de prelegeri interactive, utilizând prezentări PowerPoint, diagrame și simulări MATLAB/Simulink pentru exemplificarea comportamentului mașinilor și acționărilor electrice. Predarea este completată prin discuții și studii de caz aplicate la sistemele de bord ale aeronavelor. Activitatea de curs contribuie la formarea competențelor teoretice și de analiză inginerască. Participarea activă este recomandată și face parte din evaluarea continuă (EC).
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Lucrările de laborator se desfășoară în laboratorul de Avionică (L0-02-B2), în module de 2 ore. Activitățile includ măsurători experimentale, simulări numerice și interpretarea rezultatelor obținute pentru diferite mașini și acționări electrice utilizate în aviație. Participarea la activitățile de laborator este obligatorie pentru formarea competențelor practice, iar toate lucrările trebuie

	realizate și verificate pentru a permite accesul la evaluarea sumativă (ES).
--	--

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Aplicarea cunoștințelor fundamentale de electrotehnică și electronică pentru analiza, proiectarea și exploatarea mașinilor și acționărilor electrice utilizate în aviație; • Explicarea principiilor de funcționare și a caracteristicilor mașinilor de curent continuu și alternativ, precum și a sistemelor de acționare de la bordul aeronavelor; • Utilizarea modelelor matematice și a mediilor de simulare pentru determinarea performanțelor și comportamentului dinamic al acționărilor electrice; • Evaluarea și interpretarea rezultatelor măsurătorilor experimentale, aplicând criteriile de eficiență, fiabilitate și siguranță în exploatare; • Corelarea soluțiilor de proiectare cu cerințele de integrare în sistemele electroenergetice de bord ale aeronavelor moderne.
Competențe transversale	• Analiza sistematică a problemelor ingineresti și formularea de soluții tehnico-economice pentru aplicații în domeniul aviației; • Utilizarea eficientă a limbajului tehnic și a instrumentelor informatice pentru documentarea, raportarea și comunicarea rezultatelor; • Lucrul eficient în echipe multidisciplinare și respectarea normelor de protecția muncii în activități cu instalații electrice; • Asumarea responsabilității profesionale și dezvoltarea continuă a competențelor prin formare și autoevaluare.
Rezultatele învățării	La finalul disciplinei, studentul: • Cunoaște și înțelege principiile de funcționare ale mașinilor și acționărilor electrice utilizate la bordul aeronavelor; • Aplică relațiile de calcul pentru dimensionarea și analiza sistemelor de acționare de c.c. și c.a.; • Analizează performanțele dinamice și energetice ale sistemelor electromecanice de bord, pe baza măsurătorilor și simulărilor; • Utilizează instrumente software (MATLAB/Simulink, Simscape Electrical) pentru modelarea comportamentului sistemelor de acționare; • Demonstrează capacitatea de integrare a mașinilor și acționărilor electrice în sistemele electroenergetice și avionice moderne.

Competențele disciplinei sunt aliniate rezultatelor învățării corespunzătoare calificării „Inginer aerospațial”, conform Registrului Național al Calificărilor din Învățământul Superior (RNCIS), contribuind la formarea profilului profesional pentru domeniul de studii *Inginerie aerospațială*, încadrat în domeniul fundamental *Științe ingineresti*.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Înțelegerea principiilor de funcționare, a structurii și a aplicațiilor mașinilor și acționărilor electrice utilizate la bordul aeronavelor, în scopul formării competențelor de proiectare, exploatare și mentenanță.
7.2 Obiectivele specifice	• Identificarea principalelor categorii de mașini și acționări utilizate în aviația civilă și militară. • Analiza modelelor matematice ale mașinilor electrice și a metodelor de reglare a vitezei și cuplului. • Determinarea caracteristicilor de performanță și a condițiilor de funcționare sigură a acționărilor de bord. • Aplicarea conceptelor de eficiență, fiabilitate și siguranță energetică în proiectarea acționărilor electrice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în mașinile electrice utilizate la bordul aeronavelor	Prelegerile se desfășoară în sala de	2
2. Clasificarea și rolul mașinilor electrice în sistemele de acționare de		2

aviație	curs alocată grupei, utilizând prezentări PowerPoint, explicații la tablă, demonstrații software (MATLAB/Simulink, Simscape Electrical) și exemple aplicate din sistemele electroenergetice de bord ale aeronavelor civile și militare. Predarea se bazează pe expuneri teoretice, analize de scheme, studii de caz și discuții interactive, având ca scop corelarea conceptelor de mașini și acționări electrice cu aplicațiile reale din aviație.	
3. Elemente constructive ale mașinilor electrice – materiale, izolații, răcire		2
4. Principiile electromagnetice ale conversiei energiei		2
5. Mașina de curent continuu – principiu, ecuații fundamentale, randament		2
6. Regimuri de funcționare ale mașinilor de curent continuu		2
7. Metode de reglare a vitezei mașinilor de curent continuu		2
8. Mașinile de curent alternativ – principii de funcționare și clasificare		2
9. Transformatorul – construcție, funcționare, pierderi și randament		2
10. Transformatoare speciale utilizate la bordul aeronavelor		2
11. Mașina asincronă – principiul inducției, alunecarea, caracteristici		2
12. Pornirea și reglarea turației motoarelor asincrone		2
13. Mașina sincronă – principii, reacția de ancoraj, diagrama fazorială		2
14. Generatoare sincrone de bord – stabilitatea tensiunii și curentului		2
15. Acționări electrice de curent continuu cu reglare automată		2
16. Acționări electrice de curent alternativ – control vectorial și cu frecvență variabilă		2
17. Echipamente electronice de comandă și protecție a acționărilor		2
18. Modelarea matematică a mașinilor și acționărilor electrice		2
19. Analiza energetică și randamentul acționărilor electrice de bord		2
20. Siguranța și fiabilitatea mașinilor electrice în aplicații aerospațiale		2
21. Tendințe moderne – acționări electrice integrate în arhitecturi „More Electric Aircraft”		2
Bibliografie 1. Gavrilesco, C. – <i>Mașini și surse electrice</i> , Vol. I–IV, Editura Academiei Militare, București, 1980. 2. Drăgan, D. – <i>Curs de mașini electrice</i> , Vol. I–II, Editura Academiei Militare, București, 1986–1993. 3. Kelemen, A. – <i>Acționări electrice</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1992. 4. Aron, I.; Păun, V. – <i>Instalații electrice de bord</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980. 5. Dincă, L.; Corcău, J.I. – <i>Sisteme electrice de bord pentru “More Electric Aircraft”</i> , Editura SITECH, Craiova, 2014. 6. Chapman, S.J. – <i>Electric Machinery Fundamentals</i> , McGraw-Hill Education, 6th Edition, 2021. 7. Wildi, T. – <i>Electrical Machines, Drives, and Power Systems</i> , Pearson Prentice Hall, 7th Edition, 2018. 8. MathWorks – <i>MATLAB & Simulink Documentation for Electrical Machines and Simscape Electrical</i> , ediții online, 2022–2024. 9. NATO STO – <i>More Electric Aircraft Technologies</i> , raport tehnic STO-TR-AVT-323, 2022. 10. IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems – articole publicate 2020–2024 privind acționările electrice și sistemele de energie la bordul aeronavelor.		

8.2 Seminar	Metode de desfășurare	Observații
-	-	-

8.2 Laborator	Metode de desfășurare	Observații
1. Noțiuni de protecția muncii. Prezentarea echipamentelor de laborator și a aparaturii de măsură	Lucrările de laborator se desfășoară în laboratorul de Avionică (L0-02-B2) și au durată de 2 ore fiecare. Activitățile includ măsurători experimentale, testarea și simularea funcționării mașinilor și acționărilor electrice utilizând aparatura de laborator și mediile MATLAB/Simulink și Tinkercad Circuits.	2
2. Determinarea caracteristicilor electrice ale mașinii de curent continuu		2
3. Analiza caracteristicilor mecanice ale motoarelor de curent continuu		2
4. Determinarea parametrilor și caracteristicilor transformatoarelor electrice		2
5. Studiul sistemelor de acționare de curent continuu – pornire, frânare, inversare		2
6. Studiul sistemelor de acționare de curent alternativ – pornire și reglarea turației		2

7. Testarea și analiza acționărilor electrice utilizate pentru trenul de aterizare și suprafețele de comandă ale aeronavelor	Fiecare lucrare urmărește dezvoltarea abilităților de aplicare practică a noțiunilor teoretice, interpretarea rezultatelor măsurate și evaluarea performanțelor sistemelor de acționare de bord. Prezența este obligatorie, iar lucrările se verifică individual sau pe echipe, fiind parte integrantă a evaluării continue (EC).	2
--	--	---

Bibliografie:

1. Gavrilescu, C. – *Mașini și surse electrice. Îndrumar de laborator*, Editura Academiei Militare, București, 1982.
2. Drăgan, D. – *Îndrumar de lucrări practice pentru mașini electrice și acționări*, Editura Academiei Militare, București, 1990.
3. Aron, I.; Păun, V. – *Echipamentul electric al aeronavei. Lucrări practice și aplicații*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
4. Dincă, L.; Corcău, J.I. – *Sisteme electrice de bord pentru "More Electric Aircraft"*, Editura SITECH, Craiova, 2014.
5. Chapman, S.J. – *Electric Machinery Fundamentals – Laboratory Companion*, McGraw-Hill Education, 2021.
6. MathWorks – *Simscape Electrical & Simulink Examples for Electrical Machines*, ediție online 2023–2024.
7. ATM "Ferdinand I" – *Suport de laborator în format electronic – portalul E-learning B2, Laborator Avionică L0-02B2* (în curs de actualizare).

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

Disciplina **Mașini și acționări electrice III** a fost introdusă conform standardelor naționale și internaționale din domeniul **Științe ingineresti**, aria **Inginerie aerospațială**, și contribuie direct la formarea competențelor profesionale definite pentru calificarea „Inginer aerospațial” în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior (RNCIS). Conținuturile și competențele disciplinei sunt aliniate cerințelor formulate de comunitatea profesională și de angajatorii din domeniul aeronautic și de apărare, fiind compatibile cu standardele **EASA Part-66**, **NATO-STO** și **ICAO Doc 9760** privind sistemele de alimentare și acționare electrică de la bordul aeronavelor. Tematica disciplinei reflectă așteptările industriei moderne în ceea ce privește dezvoltarea conceptului „**More Electric Aircraft (MEA)**”, accentul fiind pus pe eficiența energetică, mentenanță predictivă și integrarea sistemelor electroenergetice de bord în arhitecturi avionice distribuite. Prin caracterul aplicativ al laboratorului și utilizarea instrumentelor moderne de simulare (MATLAB/Simulink, Simscape Electrical), disciplina contribuie la formarea competențelor practice solicitate de companii aeronautice, centre de mentenanță și structuri de inginerie din domeniul apărării și cercetării aerospațiale.

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 corectă a principiilor de funcționare ale mașinilor electrice de curent continuu și alternativ; • Capacitatea de analiză a caracteristicilor de funcționare și a schemelor de acționare electrică; • Corectitudinea rezolvării problemelor de calcul și a interpretării rezultatelor.	Evaluarea sumativă se realizează prin examen scris la finalul semestrului, ce conține 3–4 cerințe teoretice și aplicative privind funcționarea și dimensionarea mașinilor și acționărilor electrice. Durata: 2 ore.	(ES) 60%

10.5 Evaluare continuă (EC)	• Aplicarea metodelor de măsurare și testare la lucrările de laborator; • Corectitudinea calculelor și interpretarea rezultatelor experimentale; • Predarea completă și la termen a fișelor de laborator.	Evaluarea continuă se realizează pe baza activității de laborator, a fișelor individuale de lucru și a unui test practic final.	(EC) 40%
-----------------------------	---	---	----------

Formula de calcul a notei finale:

$$NFD=0,6 \times ES + 0,4 \times EC$$

În caz de fraudă (inclusiv tentativă), $NFD = 1$.

În caz de neprezentare la ES, $NFD = 0$.

Condiții suplimentare:

- Accesul la evaluarea sumativă (ES) este permis numai studenților care au promovat toate lucrările de laborator.
- Neprezentarea la examenul sumativ duce la nota finală **0 (NFD = 0)**.
- În caz de reexaminare, se poate reevalua doar componenta sumativă (**ESR**), nota EC fiind păstrată.
- În cazul reexaminării pentru mărirea notei, **ESR = 100%** din nota finală.

10.6 Standard minim de performanță

Studentul trebuie să demonstreze că:

- Înțelege principiile de funcționare ale mașinilor și acționărilor electrice utilizate la bordul aeronavelor;
- Poate efectua corect calcule simple privind parametrii electrice și mecanici ai sistemelor de acționare;
- Aplică metodele de măsurare și interpretare a caracteristicilor experimentale;
- Obține minimum **nota 5,00** atât la evaluarea sumativă ($ES \geq 5,00$), cât și la nota finală ($NFD \geq 5,00$).

Data avizării în Departamentul B-2: 24.09.2025

Data avizării în Consiliul Facultății B: 25.09.2025

Titular de curs

Conf. dr. ing.
Ioana-Raluca ADOCHIEI

Titular de laborator

Conf. dr. ing.
Ioana-Raluca ADOCHIEI

Director Facultatea B

Cdor. conf. univ. dr. ing.
Mihai MIHĂILĂ-ANDRES

Director Departament B-2

Cdor. conf. univ. dr. ing.
Ciprian Marius LARCO

- Pagină albă -