



**FIȘA DISCIPLINEI**  
**DINAMICA ZBORULUI AERONAVELOR**

**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Craiova
1.2. Facultatea	<i>Facultatea de Inginerie Electrică</i>
1.3. Departamentul	<i>Inginerie Electrică, Energetică și Aerospațială</i>
1.4. Domeniul de studii	<i>Inginerie Aerospațială</i>
1.5. Ciclul de studii universitare	<i>Licență</i>
1.6. Forma de organizare	<i>Echipamente și Instalații de Aviație/ L20401004030</i>
1.7. Programul de studii	<i>Facultatea de Inginerie Electrică</i>

**2. Date despre disciplină**

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Dinamica zborului aeronavelor</b>						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Liviu Dinca						
2.3. Titularul activităților de seminar/ laborator	Conf.dr.ing. Liviu Dinca						
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	<b>DOB</b>

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

3.1. Numărul de ore pe săptămână	5	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar/laborator	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5 curs	28	3.6. seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp - ore/sapt.					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					1,78
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					1,29
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					0,57
Tutoriat					
Examinări					0,14
Alte activități (consultații, cercuri studențești)					0,14
<b>3.7. Total ore studiu individual</b>					<b>55</b>
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>					<b>125</b>
<b>3.9. Numărul de credite</b>					<b>5</b>

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"><li>Studentul trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Analiză matematică, Matematici speciale, Mecanica, Mecanica Fluidelor, Aerodinamica, Construcția Aeronavelor</li></ul>
4.2. de competențe	Cunoașterea principiilor de baza ale mecanicii fluidelor și aerodinamicii precum și a metodelor de baza ale teoriei sistemelor. Abilitatea de a lucra în mediul MATLAB/SIMULINK, XFLR5, JBALDE

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

5.1. de desfășurare a cursului	Activitatea se va desfășura în perioada 1 – 24 octombrie online sincron. În afara acestei perioade se va desfășura față în față. Predarea cursului se face combinat în varianta clasică și folosind videoproiectorul. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate.
--------------------------------	--

	<p>Procesul de predare are următoarea structură:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 80% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri și expuneri orale)</li> <li>▪ 20% activitate interactivă (discuții cu studenții)</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratoarele se vor desfășura utilizând mediul MATLAB/SIMULINK, precum și XFLR5 și JBLADE în care se vor efectua studii privind calitățile aerodinamice și calitățile de zbor ale aeronavelor de tip avion.

## 6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

<b>Cunostinte</b>	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ C1 Cunoașterea principiilor și legilor de baza ale zborului aeronavelor de tip avion;</li> <li>▪ C2 Capacitatea de a estima performanțele aeronavelor pe baza unor date constructive;</li> <li>▪ C3 Capacitatea de a estima calitățile de zbor ale unei aeronave de tip avion (stabilitate statică, stabilitate dinamică, manevrabilitate) pe baza datelor constructive;</li> <li>▪ C4 Conceputa de soluții constructive de aparate de zbor de tip avion, adaptate la diferite aplicații concrete;</li> </ul>
<b>Aptitudini (Abilități)</b>	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ C5 abilitatea de a modela matematic și de a studia calitativ și cantitativ, la diferite niveluri de precizie performanțele și calitățile de zbor ale aeronavelor de tip avion;</li> <li>▪ C6 abilitatea de utilizare creativă și inovativă a cunoștințelor de bază în direcția dezvoltării de noi aparate de zbor de tip avion.</li> </ul>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Absolventul poate realiza sarcinile profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și normelor de deontologie și de etică în domeniu</li> <li>2. Absolventul poate lucra sub coordonare și în echipă, cu identificarea și recunoașterea rolurilor și responsabilităților, cu distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate, cu evaluarea corectă a volumului de lucru, resurselor disponibile, termenului de finalizare și riscurilor, în condiții de securitate și sănătate în muncă</li> <li>3. Absolventul utilizează eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională (engleza)</li> <li>4. Constientizează nevoia de formare continuă, utilizează eficient resursele și tehnicile de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională</li> </ol>

## 7. Conținuturi

<b>7.1. CURS</b>	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
<b>1. Chestiuni introductive:</b> Generalități, sisteme de axe folosite în dinamica zborului, ecuațiile scalare ale mișcării centrului de masă, ecuațiile scalare ale mișcării în jurul centrului de masă, factorul de sarcină, caracteristicile de tracțiune ale unor motoare de aviație	Online sincron, Sapt. 1	variante clasică de expunere și utilizând videoproiectorul. - 80% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs. - 20% activitate interactivă (discuții cu studenții) Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic.	2
<b>2. Performanțele avionului:</b> Zborul orizontal rectiliniu și uniform; Metoda tracțiunilor necesare și disponibile pentru zborul orizontal rectiliniu și uniform; Anvelopa de zbor	Online sincron, Sapt. 2,3,4 Fata in fata, sapt. 5,6		10

<p>orizontal; Distanța și durata maximă de zbor orizontal; Influența vântului asupra distanței de zbor orizontal; <i>Zborul rectiliniu pe traiectorii înclinate</i>; Metoda tracțiunilor necesare și disponibile pentru zborul pe traiectorii înclinate; Plafonul practic; Timpul de urcare la plafonul practic; Zborul planat; Viteza de zbor; Viteza de înfundare; Distanța maximă de planare; Caracteristica de zbor planat; <i>Decolarea avionului</i>; Generalități; Viteza de eficacitate a profundorului; Fazele rulării pe sol; Calculul distanței și duratei de rulare la decolare; Decolarea cu accelerator de start; Decolarea în condiții nestandard; <i>Aterizarea avionului</i>; Proceduri de apropiere; Distanța și durata de rulare la aterizare; Evitarea capotării avionului la aterizare. <i>Virajul</i>; ecuațiile mișcării în virajul orizontal uniform, raza minimă de viraj, durata minimă de viraj; <i>Spirala</i> ecuațiile mișcării în cazul spiralei, pierderea minimă de altitudine pe o spira, raza minimă a spiralei, durata minimă pe o spira;</p>			
<p><b>4. Forțe și momente în mișcarea generală a avionului:</b> Forțe și momente în translația rectilinie nesimetrică; Forțe și momente datorate mișcărilor de rotație ale avionului</p>	Fata in fata, sapt. 7,8,9		6
<p><b>5. Echilibrul și comanda avionului în plan longitudinal:</b> Momentul de tangaj; Incidența ampenajului orizontal; Echilibrul în jurul axei de tangaj; Poziția limită în față a centrului de greutate; Stabilitatea statică longitudinală; Stabilitatea statică relaxată.</p>	Fata in fata, sapt. 10,11		4
<p><b>6. Stabilitatea statică laterală:</b> Stabilitatea statică de giruetă; Comanda de girație; Stabilitatea statică de rului; Derivatele de stabilitate în raport cu unghiul de derivă; Derivatele de stabilitate în raport cu viteza unghiulară de rului; Derivatele de stabilitate în raport cu viteza unghiulară de girație</p>	Fata in fata, sapt. 12		2
<p><b>7. Stabilitatea dinamică a avionului:</b> Ecuțiile de mișcare ale avionului. Liniarizarea ecuațiilor de mișcare; Modurile proprii ale</p>	Fata in fata, sapt. 13		2

mişcării longitudinale; Aproximarea ecuațiilor pentru modurile mișcării longitudinale; Efectul condițiilor de zbor asupra modurilor proprii ale mișcării longitudinale;-Modurile proprii ale mişcării lateral-direcionale; Aproximarea ecuațiilor pentru modurile mișcării lateral- direcionale;-Efectul condițiilor de zbor asupra modurilor mișcării laterale.			
<b>8. Raspunsul avionului la comenzi.</b> Raspunsul la comenzile longitudinale. Raspunsul la comenzile lateral-direcionale	Fata in fata, sapt. 14		2
<b>Bibliografie:</b>			
1. Dinca, L, Corcau, J.I. <i>Mecanica si dinamica zborului avionului</i> . Editura Universitaria, Craiova, 2018			
2. Niță, M.M. și alții - <i>Mecanica avionului</i> – Reprografia I.P.B. ,1986, București;			
3. Philips, W. <i>Mechanics of flight</i> – John wiley and Sons 2009;			
4.Hull, D. <i>Fundamentals of Airplane flight mechanics</i> . Springer Verlag 2007;			
5.Soliman, S.A. – <i>Flight dynamics and basics of aircraft assembly</i> - Lambert Academic Publishing 2017			

<b>7.2. Seminar</b>	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
<b>1.</b> Estimarea calitatilor aerodinamice ale aripii utilizand relatii simplificate de calcul	On line sincron, sapt. 1 (2)	Pentru o configuratie de avion aleasa, de preferat aceeași cu cea aleasa pentru laborator, se aplica variante simplificate de calcul obtinute din relatiile prezentate la curs, pentru determinarea performantelor unei aeronave de tip avion. Se compara rezultatele obtinute cu cele obtinute la laborator, unde se utilizeaza tehnici de calcul mai precise.  Activitati: 70% determinarea performantelor aeronavei utilizand tehnici simplificate de calcul 30% comparatie cu rezultatele obtinute la laborator si discutii cu studentii	2
<b>2.</b> Estimarea performantelor de zbor orizontal utilizand relatii simplificate de calcul	On line sincron, sapt. 3 (4)		2
<b>3.</b> Estimarea performantelor de urcare si zbor planat utilizand relatii simplificate de calcul	Fata in fata, sapt. 5 (6)		2
<b>4.</b> Estimarea performantelor la decolare utilizand relatii simplificate de calcul	Fata in fata, sapt. 7 (8)		2
<b>5.</b> Estimarea performantelor la aterizare utilizand relatii simplificate de calcul	Fata in fata, sapt. 9 (10)		2
<b>6.</b> Estimarea stabilitatii statice si a punctului neutru	Fata in fata, sapt. 11 (12)		2
<b>7.</b> Estimarea parametrilor caracteristici ai modurilor proprii utiizand relatii simplificate de calcul	Fata in fata, sapt. 13 (14)		2
<b>7.3 Laborator</b>			
<b>1.</b> Studiul profilelor	On line sincron, sapt. 1	Efectuarea lucrărilor de	2

aerodinamice.		laborator se face folosind	
2. Studiul profilelor aerodinamice cu voleti bracati	On line sincron, sapt. 2	mediul	2
3. Efectele geometriei aripii asupra calitatilor aerodinamice	On line sincron, sapt. 3	MATLAB/SIMULINK si programele XFLR5 si JBLADE disponibile free	2
4. Polarele avionului in configuratie de croaziera	On line sincron, sapt. 4	pe internet pentru studii si simulari numerice. Se defineste o configuratie de avion treptat, incepand de la profile aerodinamice, continuand cu configuratia aripii, ampenajelor si sistemului de propulsie si apoi sunt studiate performantele acestei configuratii de avion definite.	2
5. Studiul caracteristicilor unei elici	Fata in fata, sapt. 5		2
6. Studiul caracteristicilor de putere si tractiune pentru un sistem de propulsie format din motor si elice	Fata in fata, sapt. 6		2
7. Studiul zborului orizontal rectiliniu si uniform	Fata in fata, sapt. 7		2
8. Studiul zborului in urcare si a zborului planat	Fata in fata, sapt. 8		2
9. Studiul decolarii	Fata in fata, sapt. 9	Activități:	2
10. Studiul aterizarii	Fata in fata, sapt. 10	70% desfășurarea lucrării	2
11. Studiul virajului uniform	Fata in fata, sapt. 11	30% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții.	2
12. Studiul stabilitatii statice longitudinale. Punctul neutru al avionului	Fata in fata, sapt. 12		2
13. Studiul stabilitatii dinamice a avionului	Fata in fata, sapt. 13		2
14. Studiul raspunsului la comenzi	Fata in fata, sapt. 14		2
<b>Bibliografie:</b>			
1. Dinca,L., Corcau, J.I., Negrea, P. <i>Mecanica si dinamica zborului – Indrumar de laborator</i> . Editura Universitaria, Craiova, 2020			
2. Burnay, L. <i>Physics and maths for the PPL</i> . Crowood Press 2017.			
3. Kermode, A.C. – <i>Mechanics of flight</i> . Prentice Hall, 2006.			

### 8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

<p>Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S.C. Avioane S. A. Craiova</li> <li>▪ Centrul de cercetati si Incercari in Zbor, Craiova</li> <li>▪ Aeroclubul Romaniei, filiala Craiova</li> <li>▪ TAROM Romanian Air Transport</li> <li>▪ DedalusTech</li> </ul>
---

### 9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Înțelegerea fundamentelor teoretice ale zborului avionului	Lucrare scrisa referitoare la un subiect studiat in cadrul cursului	25%
	- Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.	Discutie libera asupra unui subiect studiat in cadrul cursului	25%

	-Prezenta si participare la discutiile din cadrul cursului	Fisa de prezenta si bonusuri obtinute pe parcursul semestrului	10%
9.5. Seminar/laborator	- Intelegerea temelor prezentate in cadrul laboratorului si seminarului	Colocviu final de laborator.	30%
	- Abilitatile de rezolvare a problemelor si de a furniza solutii noi	Bonusuri obtinute pe parcursul semestrului	10 %
9.6. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obținerea a minim 50 % din punctajul lucrării scrise, a discuției orale și a colocviului de laborator</li> <li>- Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final</li> </ul> <p>Nota finala se va calcula conform relatiei: <math>N=0.25xLS+0.25xDO+0.1P+0.3xCL+0.1xBL</math> (LS – lucrare scrisa, DO – discutie orala, P – prezenta curs, CL – colocviu de laborator, BL – bonus laborator)</p>			

Data completării

16.09.2025

Titular de disciplină,

Conf. dr. ing. Liviu Dinca

Semnătura titularului

Data avizării în departament

1.10.2025

Director de departament,

S.l.dr.ing. Radu Cristian Dinu

Semnătura directorului de departament,