



**FIȘA DISCIPLINEI**  
**ANUL UNIVERSITAR 2023 - 2024**

**1. DATE DESPRE PROGRAM**

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică, Calculatoare și Electronică
1.3 Departamentul	Departamentul de Automatică și Electronică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria sistemelor
1.5 Ciclu de studii <sup>1</sup>	Master
1.6 Programul de studii (denumire/cod) /Calificarea	Sisteme automate încorporate / M206020220

**2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Sisteme automate în aviație</b>								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Monica ROMAN								
2.3 Titularul activităților aplicative	Prof. dr. ing. Monica ROMAN								
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul disciplinei (conținut) <sup>3</sup>	DS	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) <sup>4</sup>	DO	2.8 Tipul de evaluare	E

**3. TIMPUL TOTAL ESTIMAT (ore pe semestru al activităților didactice)**

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 laborator	1	3.4 proiect	1	
3.5 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.6 curs	14	3.7 laborator	14	3.8 proiect	14	
3.7 Distribuția fondului de timp							ore	
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							28	
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							10	
▪ Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							14	
▪ Tutorat							-	
▪ Examinări							4	
▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești							2	
<b>Total ore activități individuale</b>	<b>58</b>							
3.8 Total ore pe semestru <sup>5</sup>	<b>100</b>							
3.9 Numărul de credite <sup>6</sup>	<b>4</b>							

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

4.1 de curriculum	Studentul trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Analiză matematică, Matematici speciale, Teoria sistemelor automate, Ingineria sistemelor de reglare, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare.
4.2 de competențe	Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator pentru sistemele automate.

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

5.1. de desfășurare a cursului	Predarea cursului se face online sau folosind videoproiectorul. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 80% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri)</li><li>▪ 20% activitate interactivă (discuții cu studenții)</li></ul>
5.2. de desfășurare a laboratorului	Laboratorul utilizează o rețea de calculatoare. Sunt modelate și simulate structurile de reglare automată.

**6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE**

<b>Competențe profesionale</b>	Prin cunoștințele predate la curs, prin exemplele prezentate și prin aplicațiile practice efectuate în cadrul laboratorului și proiectului, cursul „Sisteme automate în aviație” contribuie la formarea competențelor profesionale: <b>C3. Dezvoltarea de aplicații specifice sistemelor automate încorporate utilizate în industria auto, aviație, transporturi feroviare, sisteme informatice medicale etc.</b>
--------------------------------	--

<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N/A</li> </ul>
--------------------------------	---

### 7. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Contribuie la formarea viitorilor absolvenți de master, specialiști în conducerea proceselor și informatică aplicată, asigurându-le cunoștințe în domeniul controlului zborului. Sunt abordate concepte de bază utilizate în proiectarea și realizarea sistemelor automate utilizate în aviație.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Studentii vor învăța să:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ utilizeze metode specifice controlului zborului</li> <li>▪ formuleze o problemă de control automat cu aplicație în aviație</li> <li>▪ utilizeze metode de proiectare, modelare și simulare pentru sisteme automate continue și discrete cu aplicație în aviație</li> <li>▪ să evalueze performanțele structurilor automate</li> </ul> <p>Laboratorul are rolul de a fixa cunoștințele teoretice și de a permite înțelegerea fenomenelor prin aplicații practice.</p>

### 8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Modalitatea de desfășurare	Nr. ore	Metode de predare
<b>1. Elemente de dinamica zborului</b> - Introducere. Evoluția aviației. - Forțe aerodinamice - Modificarea portanței aripii - Comenzile de zbor - Regimuri de zbor <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zborul orizontal</li> <li>▪ Urcarea</li> <li>▪ Coborârea: zborul planat, fără tracțiune; coborârea cu tracțiune diferită de zero</li> <li>▪ Virajul</li> </ul>	Activitate didactică cu prezență fizică	2	Predarea cursului se face folosind videoproiectorul. <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri).</li> <li>- 20% activitate interactivă (discuții cu studenții)</li> </ul> Materialele necesare vor fi puse la dispoziția studenților în format electronic și în formă tipărită.
<b>2. Zborul cu comenzi cedate</b> - Zborul cu tracțiune asimetrică. Efecte asupra avionului. Corectarea efectelor - Zborul fără utilizarea eleroanelor - Zborul fără utilizarea direcției - Zborul fără utilizarea profundorului		2	
<b>3. Elicopterul</b> - Asimetria laterală a portanței - Atenuarea asimetriei laterale - Comanda elicopterului - Regimuri de zbor: zborul la punct fix, zborul orizontal, zborul în coborâre - Zborul cu motor cedat (auto-rotăția)		2	
<b>4. Structuri de sisteme pentru reglarea automată</b> - Structuri de reglare convențională. Legi de reglare tipizate - Particularități ale sistemelor de reglare pentru procese cu timp mort - Controlul predictiv - Predictorul Smith - Reglarea prin inversul sistemului - Sinteza sistemelor automate MIMO. Decuplarea comenzilor. Studiu de caz. - Stabilizarea aeronavei. Reacție după stare - Algoritmul LQR. Studiu de caz.		4	

<b>5. Pilotul automat</b> 5.1. Controlul în plan vertical - Sistem de reglare a unghiului de tangaj - Sistem de reglare a vitezei/numărului Mach - Sistem de reglare a altitudinii - Sistem de reglare a pantei de coborâre 5.2. Controlul în plan orizontal - Sistem de reglare a unghiului de ruliu - Sistem de reglare a unghiului de rotație - Sistem de reglare a direcției de zbor		4	
Total		<b>14</b>	
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aron I., Lungu R. – Automate de stabilizare și dirijare, Ed. Militară, București, 1991</li> <li>2. Costăchescu, T. – Tehnica zborului în aviație, Ed. Tehnică, București, 1979</li> <li>3. Costăchescu, T. – Defecte și accidente în aviație. Măsuri de prevenire, Ed. Tehnică, București, 1993</li> <li>4. Etkin, B. – Dynamics of Atmospheric Flight, John Wiley &amp; Sons, N.Y., 1972</li> <li>5. Said D. Jenie, Agus Budiyo - Automatic Flight Control System. Classical approach and modern control perspective, Department of Aeronautics and Astronautics, ITB, 2006</li> <li>6. Iancu, E., Vinătoru, M. – Detecția și localizarea defectelor în sistemele dinamice, Ed. Sitech, Craiova, 1999</li> </ol>			
<b>8.2 Activități aplicative (teme laborator)</b>	Modalitatea de desfășurare	Nr. ore	Metode de predare
- Utilizarea locului rădăcinilor în studiul stabilității aeronavelor - Algoritmul LQR. Simulare în mediul MATLAB.	Activitate didactică cu prezență fizică	4	Se solicită studenților să realizeze o documentare și aplicații software în funcție de tema primită, folosind mediul Matlab sau Simulink. Pentru predare online se folosește suita Google Education. Sunt puse la dispoziția studenților platforme ce conțin noțiuni teoretice. Activități: -50% desfășurarea lucrării -50% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții
Controlul în plan vertical. Studiu de caz - Sistem de reglare a unghiului de tangaj - Sistem de reglare a altitudinii - Sistem de reglare a pantei de coborâre Simulare în mediul MATLAB.		6	
Controlul în plan orizontal. Studiu de caz - Sistem de reglare a unghiului de ruliu - Sistem de reglare a unghiului de rotație - Sistem de reglare a direcției de zbor Simulare în mediul MATLAB.		4	
Total		<b>14</b>	
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etkin, B. – Dynamics of Atmospheric Flight, John Wiley &amp; Sons, N.Y., 1972</li> <li>2. Said D. Jenie, Agus Budiyo - Automatic Flight Control System. Classical approach and modern control perspective, Department of Aeronautics and Astronautics, ITB, 2006.</li> <li>3. Iancu, E., Vinătoru, M. – Detecția și localizarea defectelor în sistemele dinamice, Ed. Sitech, Craiova, 1999</li> <li>4. <a href="http://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-333-aircraft-stability-and-control-fall-2004/lecture-notes/">http://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-333-aircraft-stability-and-control-fall-2004/lecture-notes/</a></li> </ol>			
<b>8.3 Activități aplicative (teme proiect)</b>	Modalitatea de desfășurare	Nr. ore	Metode de predare
- Sistem de reglare a unghiului de tangaj	Activitate didactică cu prezență fizică	2	Se solicită studenților să realizeze o documentare în funcție de tema primită. Proiectul se concretizează prin modelare și simulare. Pentru predare online se folosește suita Google Education. Activități: 60% - realizarea proiectului, 40% - prezentarea proiectului în fața colectivului, discuții pentru justificarea soluțiilor și interpretarea rezultatelor.
- Sistem de reglare a pantei de coborâre la aterizare		2	
- Sistem de reglare a altitudinii		2	
- Sistem de reglare a unghiului de ruliu		4	
- Sistem de reglare a unghiului de rotație		4	
Total		<b>14</b>	

**Bibliografie**

1. Etkin, B. – Dynamics of Atmospheric Flight, John Wiley & Sons, N.Y., 1972
2. Said D. Jenie, Agus Budiyo - Automatic Flight Control System. Classical approach and modern control perspective, Department of Aeronautics and Astronautics, ITB, 2006.
3. Iancu, E., Vinătoru, M. – Detecția și localizarea defectelor în sistemele dinamice, Ed. Sitech, Craiova, 1999  
<http://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-333-aircraft-stability-and-control-fall-2004/lecture-notes/>

### 9. COROBORAREA CONȚINUTURILOR DISCIPLINEI CU AȘTEPTĂRILE REPREZENTANȚILOR COMUNITĂȚII EPISTEMICE, ASOCIAȚIILOR PROFESIONALE ȘI ANGAJATORI REPREZENTATIVI DIN DOMENIUL AFERENT PROGRAMULUI

Disciplina oferă cunoștințe pentru o carieră în cercetare în domeniul sistemelor avansate de control. Conținutul îmbină cunoștințe teoretice cu aplicații și se concentrează pe formularea și rezolvarea unor probleme specifice aviației, dar care pot să apară într-o diversitate de domenii din inginerie. Tematica este clasică, subiectele abordate apar în programele cursurilor similare din universitățile importante din țară și străinătate.

Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții:

- CS-România - Craiova
- SC IPA SA Craiova

### 10. EVALUARE

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Înțelegerea fundamentelor teoretice corespunzătoare transmisiei informației. - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.	Examen scris final / online	50%
10.5 Activități aplicative Laborator și proiect	Laborator: - Interpretarea rezultatelor; - Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul grupei	Verificare pe parcurs / online	20%
	Proiect: - Interpretarea rezultatelor; - Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul grupei	Verificare pe parcurs Prezentare finală / online	30%
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obținerea a minimum 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs, testărilor de laborator și examenului final.</li> <li>▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.</li> </ul>			

**Data completării: 28.09.2023**

**Titular curs și activități aplicative  
Prof. dr. ing. Monica Roman**

**Data avizării în departament: 29.09.2023**

**Director de departament  
Prof. dr. ing. Cosmin Ionete**