



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Craiova
1.2. Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică
1.3. Departamentul	Inginerie Electrică, Energetică și Aerospațială
1.4. Domeniul de studii	Inginerie aerospațială
1.5. Ciclul de studii universitare	Licență
1.6. Forma de organizare	Învățământ cu frecvență (IF)
1.7. Programul de studii	Echipeamente si instalații de aviație/L2040104030

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme de navigație aerospațială						
2.2. Titularul activităților de curs	Ș.l.dr.ing. Petre NEGREA						
2.3. Titularul activităților de seminar/ Laborator	Ș.l.dr.ing. Petre NEGREA						
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DOB

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

3.1. Numărul de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3. laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6. laborator	28
Distribuția fondului de timp - ore/sapt.					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					-
Examinări					4
Alte activități: consultații, cercuri studențești					2
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	<ul style="list-style-type: none">Studentul trebuie să poseze cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Mecanică I, Mecanică II (Mecanica zborului spațial), Analiză matematică, Matematici speciale, Algebra, Fizica, Introducere în ingineria aerospațială, Echipamente de bord și navigație aeriană I, Echipamente de bord și navigație aeriană II, Teoria și construcția aparatelor de bord.
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">Nu sunt necesare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">Procesul de predare se desfășoară în proporție de 80% sub forma prezentării teoretice, pe baza suportului de curs și în proporție de 20% sub forma activităților interactive (discuții cu studenții).
5.2. de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none">Lucrările practice presupun lucrul într-un mediu de programare și simulare numerică, studenții beneficiind de calculatoare cu softuri dedicate. Studenții au la dispoziție platforme de laborator, ca suport pentru lucrările practice. Se lucrează în condiții stricte de respectare a normelor de protecție a muncii și pază împotriva incendiilor.

	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții vor realiza referate de laborator pe baza celor discutate.
--	--

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

Cunoștințe	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cunoaște principiile de funcționare și de mentenanță a echipamentelor și instalațiilor de aviație ambarcate și a celor de la sol, precum și metode de monitorizare și diagnoză bazate pe achiziția și prelucrarea automată a datelor; 2. Cunoaște tehnologiile de fabricație / mentenanța specifice ingineriei aerospațiale și este capabil să identifice soluțiile tehnologice adecvate fiecărei aplicații;
Aptitudini (Abilități)	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selectează adecvat procedeele și etapele unui proces tehnologic, elaborează documentația tehnologică de realizare a echipamentelor și a instalațiilor de aviație
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Absolventul poate realiza sarcinile profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și normelor de deontologie și de etică în domeniu 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 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) 4. Conștientizează nevoia de formare continuă, utilizează eficient resursele și tehnicile de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională.

7. Conținuturi

7.1. CURS	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
<p>1. Considerații teoretice generale.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Principii fizice utilizate în navigația aerospațială -Forma și dimensiunile Pământului -Mișcările Pământului -Câmpul gravitațional terestru 	față în față (săptămânile 1 și 2)	<p>Predarea cursului se face în sistem combinat, clasic la tablă și cu ajutorul videoproietorului.</p> <p>Explicațiile sunt însoțite de justificări matematice și exemple aplicative; acestea sunt prezentate în timp real, în interacțiune strânsă cu studenții din sala.</p> <p>Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic și în formă tipărită. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la repere bibliografice existente în biblioteca universității.</p>	4
<p>2. Determinarea coordonatelor pe baza prelucrării semnalelor de viteză:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Clasificarea sistemelor automate de navigație (SAN) -Componentele vitezei aeronavelor în raport cu diferite sisteme de referință -SAN tridimensional în coordonate 	față în față (săptămânile 3, 4, 5, 6, 7)	<p>Predarea cursului se face în sistem combinat, clasic la tablă și cu ajutorul videoproietorului.</p> <p>Explicațiile sunt însoțite de justificări matematice și exemple aplicative; acestea sunt prezentate în timp real, în interacțiune strânsă cu</p>	10

<p>rectangular -SAN bidimensional în coordonate -SAN bidimensional în coordonate geografice -SAN bidimensional în coordonate polare</p>		<p>studenții din sala. Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic și în formă tipărită. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la repere bibliografice existente în biblioteca universității.</p>	
<p>3. Determinarea coordonatelor pe baza informațiilor obținute de la sistemul Doppler: -Considerații asupra metodei Doppler de măsurare a vitezei -Vitezometrul Doppler cu emisie continuă -Sisteme Doppler cu 2, 3 sau 4 fascicule -Constructia sistemelor Doppler cu emisie continuă -Utilizarea informațiilor Doppler pentru calculul coordonatelor</p>	<p>față în față (săptămânile 8, 9, 10, 11, 12)</p>	<p>Predarea cursului se face în sistem combinat, clasic la tablă și cu ajutorul videoprojectorului. Explicațiile sunt însoțite de justificări matematice și exemple aplicative; acestea sunt prezentate în timp real, în interacțiune strânsă cu studenții din sala. Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic și în formă tipărită. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la repere bibliografice existente în biblioteca universității.</p>	<p>10</p>
<p>4. Sisteme de radionavigație prin satelit -Considerații generale -Clasificarea sateliților în radionavigație -Sistemul de navigație globală NAVSTAR/GPS -Determinarea poziției cu sistemul GPS</p>	<p>față în față (săptămânile 13, 14)</p>	<p>Predarea cursului se face în sistem combinat, clasic la tablă și cu ajutorul videoprojectorului. Explicațiile sunt însoțite de justificări matematice și exemple aplicative; acestea sunt prezentate în timp real, în interacțiune strânsă cu studenții din sala. Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic și în formă tipărită. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la repere bibliografice existente în biblioteca universității.</p>	<p>4</p>
<p>Bibliografie:</p>			
<p>1. Grigorie, T.L. „Sisteme de navigație inertială strap-down. Studii de optimizare.” Editura Sitech, Craiova, 2007</p>			
<p>2. Aron, I., Lungu, R., Cismaru, C. „Sisteme de navigație aerospațială”. Editura Scrisul Romanesc, Craiova, 1989</p>			
<p>3. Biezad, D.J. <i>Integrated Navigation and Guidance Systems</i>. AIAA Education Series Published by AIAA, © 1999</p>			
<p>4. Farrell, J., Barth, M. <i>The Global Positioning System and Inertial Navigation</i>. McGraw-Hill, New York, 1999</p>			
<p>5. Lungu, R., Grigorie, T.L. <i>Traductoare Accelerometrice și Girometrice</i>. Editura SITECH, Craiova, Romania, 2005. ISBN: 973-657-777-5, 206 pagini</p>			
<p>6. Grigorie, T.L. „Sisteme de navigație aerospațială. Indrumar de laborator.” Editura Sitech, Craiova, 2008</p>			
<p>7. Grigorie, L. - <i>Étude expérimentale pour l'estimation et la compensation de la dépendance avec la température du biais d'un accéléromètre en utilisant des techniques de la logique neuro-flou</i> - projet financé avec une bourse de perfectionnement en recherche à l'École de technologie supérieure (ETS) en septembre 2007. Cette bourse a été approuvée et alors accordée par l'Agence Universitaire de la</p>			

Francophonie.
8. Grigorie, L. - <i>Etude numérique et expérimentale d'un algorithme d'attitude pour un système inertiel à composants liés</i> -projet financé avec une bourse de perfectionnement en recherche à l'Ecole de technologie supérieure (ETS) en octobre 2005. Cette bourse a été approuvée et alors accordée par l'Agence Universitaire de la Francophonie
9. Savage, P.G. <i>Strapdown Inertial Navigation</i> . Plymouth, MN, USA: Strapdown Associates, Inc. 1990
10. Salychev, O.S. <i>Inertial Systems in Navigation and Geophysics</i> . Bauman MSTU Press, Moscow, 1998

7.2. Llaborator	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
1. Optimizarea unui accelerometru liniar cu control clasic	față în față (săptămâna 1 și 2)	Lucrarea de laborator presupune simulări numerice cu ajutorul unor softuri dedicate, pe calculator. Activități: 50% desfășurarea lucrării 50% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții. Studentii vor realiza referate de laborator pe baza datelor extrase în urma simulărilor și a celor discutate.	4
2. Îmbunătățirea preciziei unui accelerometru magnetic utilizând un controler inteligent	față în față (săptămâna 3 și 4)	Lucrarea de laborator presupune simulări numerice cu ajutorul unor softuri dedicate, pe calculator. Activități: 50% desfășurarea lucrării 50% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții. Studentii vor realiza referate de laborator pe baza datelor extrase în urma simulărilor și a celor discutate.	4
3. Optimizarea unui accelerometru magnetic cu control inteligent	față în față (săptămâna 5 și 6)	Lucrarea de laborator presupune simulări numerice cu ajutorul unor softuri dedicate, pe calculator. Activități: 50% desfășurarea lucrării 50% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții. Studentii vor realiza referate de laborator pe baza datelor extrase în urma simulărilor și a celor discutate.	4
4. Optimizarea unui accelerometru neliniar cu control clasic	față în față (săptămâna 7 și 8)	Lucrarea de laborator presupune simulări numerice cu ajutorul unor softuri dedicate, pe calculator. Activități: 50% desfășurarea lucrării 50% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții. Studentii vor realiza referate de laborator pe baza datelor	4

		extrase în urma simulărilor și a celor discutate.	
5. Îmbunătățirea preciziei unui accelerometru cu tunelarea electronilor prin utilizarea unui controler inteligent	față în față (săptămâna 9 și 10)	Lucrarea de laborator presupune simulări numerice cu ajutorul unor softuri dedicate, pe calculator. Activități: 50% desfășurarea lucrării 50% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții. Studentii vor realiza referate de laborator pe baza datelor extrase în urma simulărilor și a celor discutate.	4
6. Studiul regimurilor dinamic și staționar ale unui microaccelerometru capacitiv în buclă deschisă	față în față (săptămâna 11 și 12)	Lucrarea de laborator presupune simulări numerice cu ajutorul unor softuri dedicate, pe calculator. Activități: 50% desfășurarea lucrării 50% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții. Studentii vor realiza referate de laborator pe baza datelor extrase în urma simulărilor și a celor discutate.	4
7. Simularea unui circuit de detecție din accelerometrele capacitive	față în față (săptămâna 13 și 14)	Lucrarea de laborator presupune simulări numerice cu ajutorul unor softuri dedicate, pe calculator. Activități: 50% desfășurarea lucrării 50% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții. Studentii vor realiza referate de laborator pe baza datelor extrase în urma simulărilor și a celor discutate.	4

Bibliografie:

1. Grigorie, T.L. „Echipamente de bord și navigație aeriană. Indrumar de laborator, Partea a II-a.” Editura Sitech, Craiova, 2013.
2. Lungu, R., Grigorie, T.L. „Traductoare accelerometrice și girometrice”. Editura Sitech, Craiova, 2005.
3. Grigorie, T.L. „Sisteme de navigație aerospațială. Indrumar de laborator.” Editura Sitech, Craiova, 2008

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

Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică adecvată, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire.

Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții:

- S.C. Avioane S.A. Craiova
- CCIIZ Craiova

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

9.4. Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Înțelegerea fundamentelor teoretice corespunzătoare sistemelor de navigație aerospațială - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă. 	Examen scris final	70%
9.5. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretarea rezultatelor după simularea numerică; - Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul grupei 	Verificare pe parcurs și verificare dosar lucrări de laborator	30%
9.6. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obținerea a minim 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs, testărilor de laborator și examenului final. <p>Formula de calcul a notei: $N=0.7 \times E+0.3 \times A_p$</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ E-nota la examen, A_p - nota la activitățile aplicative ▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final. 			

Data completării
18.09.2025

Titular de disciplină,
Ș.l.dr.ing. Petre NEGREA

Semnătura titularului

.....



Data avizării în departament
01.10.2025

Director de departament,
Ș.l.dr.ing. Radu - Cristian DINU

Semnătura directorului de departament,

.....