



ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ

Craiova, Bdul. Decebal, nr. 107, 200440,
tel/fax: +40-251-436447, www.ie.ucv.ro
e-mail: secretariat@ie.ucv.ro



NUMELE DISCIPLINEI: <i>SISTEME GIROSCOPICE COMPLEXE DE ORIENTARE, STABILIZARE SI CONTROL</i>	COURSE NAME: <i>COMPLEX GYROSCOPIC ORIENTATION, STABILIZATION AND CONTROL SYSTEMS</i>
DATE GENERALE	GENERAL INFORMATION
Program de studii: Sisteme complexe pentru inginerie aerospațială Anul: 1 Semestrul: II Credite ECTS: 5 Tipuri de activități: Curs, Laborator Tip evaluare: Examen Titular: Prof. dr. ing. Mihai-Aureliu Lungu	Study Program: Complex systems for aerospace engineering Year: 2 Semester: II ECTS Credits: 5 Types of activities: Lecture, Laboratory Assessment: Exam Lecturer: Prof. PhD. Eng. Mihai-Aureliu Lungu
SCOPUL DISCIPLINEI	COURSE PURPOSE
Disciplina contribuie la perfectionarea inginerilor de profil aerospațial, familiarizându-i cu modelarea matematica a girostabilizatoarelor de forta monoaxiale, biaxiale si triaxiale, a capetelor giroscopice de dirijare, precum si sinteza in frecventa a diferitelor structuri de girosisteme pentru orientare si stabilizare.	The discipline contributes to the improvement of aerospace engineers, familiarizing them with the mathematical modeling of monoaxial, biaxial and triaxial force gyrostabilizers, gyroscopic steering heads, as well as the frequency synthesis of various gyrosystem structures for orientation and stabilization.
CERINȚE PREALABILE	PREREQUISITES
Analiză matematică, Matematici speciale, Teoria sistemelor și reglare automată, Automatizarea aparatelor de zbor, Sisteme de conducere a zborului, Echipamente și sisteme giroscopice	Mathematical analysis, Special mathematics, Systems theory and automatic control, Aircraft automation, Flight control systems, Gyroscopic equipment and systems
OBIECTIVE	OBJECTIVES
• Cunoașterea principalelor aspecte teoretice și practice legate de algoritmi de proiectare și implementare software a girosistemelor pentru orientare și stabilizare. • Selectarea adecvată a procedurilor și etapelor unui proces tehnologic, elaborarea documentației tehnologice de realizare a echipamentelor și a instalațiilor de aviație. • Conștientizarea nevoii de formare continuă, utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională.	• Knowledge of the main theoretical and practical aspects related to the design algorithms and software implementation of gyrosystems for orientation and stabilization. • Appropriate selection of procedures and stages of a technological process, development of technological documentation for the production of aviation equipment and installations. • Awareness of the need for continuous training, efficient use of learning resources and techniques for personal and professional development
CONȚINUT CURS	LECTURE CONTENT
1. Modelarea matematica a girostabilizatoarelor de forta monoaxiale, biaxiale si triaxiale cu diferite tipuri de giroscopie mono si birotor, cu rețele de corectie de tip integrator, integro-diferentiator si rotitor de faza. Forme diferentiale si matriceale, liniare si neliniare. Analiza stabilitatii.	1. Mathematical modeling of monoaxial, biaxial and triaxial force gyrostabilizers with different types of mono and birotor gyroscopes, with integrator, integro-differentiator and phase rotator correction networks. Differential and matrix, linear and nonlinear forms. Stability



ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ

Craiova, Bdul. Decebal, nr. 107, 200440,
tel/fax: +40-251-436447, www.ie.ucv.ro
e-mail: secretariat@ie.ucv.ro



2. Capete giroscopice de dirijare. Descrierea matematica a miscarii diferitelor variante de capete de dirijare: cu giroscop in suspensie cardanica interioara, respectiv exterioara; cu doua giroscopae cu axele de precesie ortogonale respectiv coliniare si cu giroscopae diferentiatore; cu trei giroscopae. Forme diferentiale si matriceale, liniare si neliniare. Studiul stabilitatii. 3. Dinamica sistemelor giroscopice liniare: modele neliniare ale cuplajelor disipative, elastice, elastic-disipative si cu luft; descrierea operatoriala a miscarii; studiul girosistemelor neliniare cu parte liniara nefiltranta, liniarizarea armonica; studiul regimurilor autooscilante ale girosistemelor cu cuplaje neliniare interioare si exterioare disipative, analiza stabilitatii, calculul parametrilor regimurilor periodice; regimuri autooscilante de tip releu-alunecatoare, stabilitatea girosistemelor cu frecare uscata; regimuri autooscilante ale girosistemelor cu luft si cuplaje elastic-disipative neliniare, analiza stabilitatii, calculul parametrilor autooscilatiilor; influenta cuplajelor ortogonale; metode de amortizare a regimurilor periodice. 4. Sinteza sistemelor giroscopice pentru stabilizare, navigatie si dirijare: sinteza in frecventa a diferitelor structuri de girosisteme pentru orientare si stabilizare, monoaxiale, biaxiale si triaxiale; sinteza optima a girostabilizatoarelor de forta si a capetelor giroscopice de dirijare dupa criteriul timpului minim in conditii de informatii complete, respectiv incomplete; sinteza girosistemelor dupa criteriul patrat de calitate; sinteza statistica a girostabilizatoarelor de forta; sinteza optima a sistemelor giroscopice in conditii de perturbatii aleatoare; utilizarea filtrului Kalman-Bucy ca estimator de stare. 5. Proiectarea elementelor structurale, componente ale sistemelor giroscopice: giromotoarelor; suspensiilor cardanice, cu flotor, gazodinamice, magnetice si electrostatice; echipamentelor de executie de tip motor de cuplu, motor de stabilizare cu si fara reductor mecanic etc.; dispozitivelor de achizitie a informatiilor, sistemelor de masurare si transmitere la distanta a semnalelor proportionale cu marimile unghiulare; dispozitivelor de amortizare si blocare; sistemelor de reglare automata a temperaturii in incintele giroscopice.	analysis. 2. Gyroscopic steering heads. Mathematical description of the movement of different steering head variants: with gyroscope in internal and external gimbal suspension; with two gyroscopes with orthogonal and collinear precession axes and with differentiating gyroscopes; with three gyroscopes. Differential and matrix, linear and nonlinear forms. Stability study. 3. Dynamics of linear gyroscopic systems: nonlinear models of dissipative, elastic, elastic-dissipative and air couplings; operational description of the movement; study of nonlinear gyrosystems with non-filtering linear part, harmonic linearization; study of self-oscillating regimes of gyrosystems with dissipative internal and external nonlinear couplings, stability analysis, calculation of periodic regime parameters; self-oscillating regimes of the relay-slipper type, stability of gyrosystems with dry friction; self-oscillating regimes of gyrosystems with air and nonlinear elastic-dissipative couplings, stability analysis, calculation of self-oscillation parameters; influence of orthogonal couplings; methods of damping periodic regimes. 4. Synthesis of gyroscopic systems for stabilization, navigation and control: frequency synthesis of various structures of gyrosystems for orientation and stabilization, monoaxial, biaxial and triaxial; optimal synthesis of force girostabilizers and gyroscopic control heads according to the minimum time criterion under conditions of complete and incomplete information, respectively; synthesis of gyrosystems according to the quadratic quality criterion; statistical synthesis of force girostabilizers; optimal synthesis of gyroscopic systems under random disturbance conditions; use of the Kalman-Bucy filter as a state estimator. 5. Design of structural elements, components of gyroscopic systems: gyromotors; gimbal, float, gas-dynamic, magnetic and electrostatic suspensions; execution equipment such as torque motor, stabilization motor with and without mechanical reducer, etc.; information acquisition devices, measurement and remote transmission systems of signals proportional to angular magnitudes; damping and locking devices;
--	--



ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ

Craiova, Bdul. Decebal, nr. 107, 200440,
tel/fax: +40-251-436447, www.ie.ucv.ro
e-mail: secretariat@ie.ucv.ro



	automatic temperature control systems in gyroscopic enclosures.
METODE DE EVALUARE	EVALUATION METHODS
Examen	Exam
COMPETENȚE DOBÂNDITE	ACQUIRED COMPETENCIES
• Utilizarea cunoștințelor din disciplinele fundamentale ale ingineriei în efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei: aplicant al cunoștințelor fundamentale in inginerie. • Selectarea, combinarea și utilizarea cunoștințelor, principiilor și metodelor din domeniul ingineriei de sistem si ingineriei aerospațiale prin scheme funcționale și reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice domeniului: utilizator al graficii ingineresti, al schemelor funcționale și al metodelor ingineriei de sistem. • Utilizarea unor limbaje și medii de programare, a unor aplicații software și a tehnologiei informației pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei aerospațiale: utilizator al aplicațiilor software specifice.	• Using knowledge from fundamental engineering disciplines in performing calculations, demonstrations and applications to solve engineering-specific tasks: applicant of fundamental engineering knowledge. • Selecting, combining and using knowledge, principles and methods from the field of systems engineering and aerospace engineering through functional diagrams and graphical representations to solve domain-specific tasks: user of engineering graphics, functional diagrams and systems engineering methods. • Using programming languages and environments, software applications and information technology to solve aerospace engineering-specific tasks: user of specific software applications.
Contact: [mlungu@elth.ucv.ro]	Contact: [mlungu@elth.ucv.ro]
Ultima actualizare: [13.12.2025]	Last update: [13.12.2025]