

Constructia pilotilor automati

Automatic pilot construction

Obiectiv principal

Contribuie la formarea viitorilor ingineri de profil aerospacial, familiarizându-i cu principalele aspectele teoretice și practice legate de diversele legi de conducere ce asigură stabilizarea și controlul diferitelor parametri ce caracterizează mișcările aeronavelor.

Course Objective

It contributes to the formation of future aerospace engineers, familiarizing them with the main theoretical and practical aspects related to the divergence of driving laws that ensure the stabilization and control of the various parameters characterizing the movements of the aircraft.

Curs

3 ore/săptămână, total 42 ore

• Comanda optimală a mișcării aparatelor de zbor

- Formularea problemei cuadratice liniare (LQP);
- Rezolvarea ecuațiilor Riccati printr-un algoritm de tip Newton – Raphson;
- Algoritmul ALGLX pentru calcul matricei de amplificare
- Algoritmul ALGLP pentru stabilizarea aeronavelor în cazul luării în considerare a perburbațiilor;
- Algoritmul ALGLY de calcul al matricei de amplificare;
- Sistem de estimare parametrică și comanda optimă discretă a A;
- Proiectarea controllerelor optime utilizând formula Ackermann;
- Algoritm pentru determinarea matricei de amplificare a sistemelor de control automat după vectorul de stare (algoritmul ALG_00K).

• Comanda adaptivă a mișcării aparatelor de zbor

- Structuri de conducere adaptivă;
- Structuri ierarhizate de comanda neuro-adaptivă;
- Identificarea modelelor dinamice ale aparatelor de zbor folosind rețele neuronale;
- Inversarea dinamică a sistemelor neliniare;
- Controllere adaptive cu compensatoare dinamice liniare și rețele neuronale;
- Sisteme de comanda adaptivă a mișcărilor aeronavelor folosind rețele neuronale.

• Controlul zborului aeronavelor utilizând metoda pasului înapoi

- Metoda pasului înapoi de tip integrator;
- Metoda pasului înapoi de tip generic
- Utilizarea metodei pasului înapoi pentru stabilizarea aeronavei în momentul parașutării încărcăturilor;
- Controlul atitudinii mini UAV-urilor folosind metoda pasului înapoi.

Course

3 hours weekly, 42 hours total

- Optimal motion control of flight machines
 - The quadratic linear problem formulation (LQP);
 - Solving Riccati equations by a Newton-Raphson algorithm;
 - The ALGLX algorithm for calculating the amplification matrix
 - The ALGLP algorithm for stabilizing aircraft when taking into account the perturbations;
 - ALGLY algorithm for calculating the amplification matrix;
 - Parametric estimation system and discrete optimal control of A;
 - Designing optimal controllers using the Ackermann formula;
 - Algorithm for determining matrix of amplification of automatic control systems according to the state vector (ALG_00K algorithm).
- Adaptive motion control of flight machines
 - Adaptive driving structures;
 - Neuro-adaptive ordering hierarchy structures;
 - Identify dynamic aircraft models using neural networks;
 - Dynamic inversion of nonlinear systems;
 - Adaptive controllers with linear dynamic compensators and neural networks;
 - Adaptive command systems for aircraft movements using neural networks.
- Airplane flight control using the backstep method - Reverse step method of integrator type;
 - Backward generic method
 - Use the back step method to stabilize the aircraft when parachuting loads;
 - Control the attitude of mini UAVs using the step back method.

Laborator

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Implementarea algoritmului ALGLX în 2 cazuri de mișcare (longitudinală și laterală) a unei aeronave
- Implementarea algoritmului ALGLP în 2 cazuri de mișcare (longitudinală și laterală) a unei

Laboratory

2 hours weekly, 28 hours total

- Implementation of the ALGLX algorithm in 2 cases of movement (longitudinal and lateral) of an aircraft
- Implementation of the ALGLP algorithm in 2 cases of movement (longitudinal and lateral) of an aircraft
- Implementation of the ALGLY algorithm in 2 cases

aeronave

- Implementarea algoritmului ALGLY in 2 cazuri de miscare (longitudinala si laterala) a unei aeronave
- Proiectarea controllerelor optimale utilizând formula Ackermann
- Implementarea algoritmului ALG_00K in 2 cazuri de miscare (longitudinala si laterala) a unei aeronave
- Proiectarea asistata de calculator a controllerelor adaptive cu compensatoare dinamice liniare si retele neuronale
- Proiectarea asistata de calculator a sistemului de comanda adaptiva a miscarii longitudinale a aeronavelor folosind retele neuronale
- Proiectarea asistata de calculator a sistemului de comanda a unghiului de tangaj al unui elicopter folosind principiul inversarii dinamice
- Proiectarea asistata de calculator a unui sistem de comanda adaptiva a atitudinii si vitezei de zbor folosind principiul inversarii dinamice
- Controlul atitudinii mini UAV-ului Ultra-Stick 25E folosind metoda pasului înapoi
- Controlul atitudinii mini UAV-ului Sekwa utilizând metoda pasului înapoi

of movement (longitudinal and lateral) of an aircraft

- Designing optimal controllers using the Ackermann formula
- Implementation of the algorithm ALG_00K in 2 cases of movement (longitudinal and lateral) of an aircraft
- Computer-aided design of adaptive controllers with linear dynamic compensators and neural networks
- Computer-aided design of the adaptive command system for longitudinal aircraft movement using neural networks
- Computer-aided design of the helicopter pitch control system using the dynamic inversion principle
- Computer-aided design of an adaptive flight attitude and speed control system using dynamic inversion
- Ultra-Stick 25E mini UAV control using the step back method
- Sekwa mini UAV's attitude control using the step back method