

Bazele propulsiei aerospatale

Fundamentals of Aerospace Propulsion

Obiectiv principal

Disciplina prezintă studentilor bazele teoretice și de calcul, precum și variantele constructiv-funcționale ale sistemelor de propulsie aerospațială existente în exploatare. Se urmărește ca studentul să dobândească informații despre principalele tipuri de sisteme de propulsie folosite în tehnica aerospațială, precum și sistemele lor componente, ca și modul de determinare al performanțelor și caracteristicilor acestora. Laboratorul disciplinei urmărește ca studenții să identifice practic elementele învățate la curs și să se familiarizeze cu modul de funcționare a sistemelor de propulsie și a subsansamblurilor acestora.

Course Objective

The discipline presents the theoretical and computational fundamentals, as well as the constructive and operational types of the existing aerospace propulsion systems. The student is expected to obtain information about the main types of nowadays aerospace propulsion systems, about their main parts, as well as how to determine their performances and characteristics. The lab of the discipline aims to offer to the students practical elements and to familiarize them with the operation of the propulsion systems and their main parts.

Curs

3 ore/săptămână, total 42 ore

- Propulsia vehiculelor aerospatale. Clasificarea sistemelor de propulsie. Fluidul de lucru al motoarelor aeroreactoare.
- Descrierea și funcționarea turboreactorului (TR), ciclul ideal și ciclul real al TR. Tracțiunea, randamentul și parametrii specifici ai TR.
- Performanțele TR. Influența parametrilor funcționali asupra tracțiunii și asupra consumului specific de combustibil.
- Dispozitivul de admisie (DA), descriere și funcționare. DA subsonic și DA supersonic.
- Camera de ardere: descriere și funcționare. Soluții constructive de camere de ardere.
- Compresorul axial, clasificare. Treapta compresorului. Compresorul polietajat. Caracteristica universală a compresorului. Pompajul.
- Turbina, descriere și funcționare. Treapta turbinei axiale. Turbina axială polietajată. Caracteristica turbinei axiale.
- Turbopropulsorul, construcție și funcționare. Distribuția optimă a energiei. Influența parametrilor funcționali asupra performanțelor.
- Turboreactorul cu dublu flux: variante constructiv-funcționale, performante. Distribuția optimă a energiei turboreactorului cu dublu flux și fluxuri separate.
- Metode de mărire a tracțiunii sistemelor de propulsie. Postcombustia. Injecția de lichid în compresor și în camera de ardere.
- Alte tipuri de sisteme de propulsie. Statoractorul. Sisteme de propulsie combinate și mixte. Sisteme de propulsie neconvenționale.

Course

3 hours weekly, 42 hours total

- Propulsion of aerospace vehicles. Classification of Propulsion Systems. The working fluid of the air-breathing jet engines.
- Description and operation of the turbo-jet engine (TR), ideal TR cycle and real TR cycle. Traction, efficiency, and specific parameters of TR.
- TR Performances. Influence of main operational parameters on its thrust and on its specific fuel consumption.
- Intakes, description and operation. Subsonic and supersonic intakes.
- Engine's combustor; description and operation.
- Axial Compressor. Classification. Compressor stage. Multistage compressor. Compressor characteristic. Compressor stall and surge.
- Turbine, description and operation. Axial turbine stage. Multistage axial turbine. Characteristic of the axial turbine.
- Turboprop, construction and operation. Optimal distribution of turboprop enthalpy. Influence of operational parameters on turboprop performance.
- Turbofan, construction and operation, performance. Optimal distribution of twin-jet turbofan enthalpy.
- Thrust augmentation methods. Afterburning. Coolant injection into the compressor and into the combustor.
- Other propulsion systems. Ramjet, scramjet. Combined and mixed propulsion systems. Unconventional propulsion systems.

Laborator

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Studiul pornirii motorului turboreactor. Pornirea la rece și la cald a motorului turboreactor.
- Fluidul de lucru al motoarelor aeroreactoare. Determinarea coeficientului de exces de aer în camera de ardere.
- Calculul și trasarea ciclului termodinamic real al

Laboratory

1 hour weekly, 14 hours total

- Engine starting studies. Cold start and hot start of the turbo-jet engine.
- Turbo jet engine working fluid. Determination of the air excess ratio in the engine combustor.
- Calculating and plotting of jet engine thermodynamic real cycle at sea level and in flight.

turboreactorului la punct fix si în zbor.

- Calculul si trasarea ciclului real al turboreactorului cu postcombustie la punct fix si în zbor.
- Studiul sistemului de limitare a temperaturii în camera de ardere. Studiul sistemului de deschidere ajutorului de reactie.
- Determinarea geometriei optime si a caracteristicii de viteză a dispozitivului de admisie supersonic.
- Evaluare finală.

- Calculating and plotting of jet engine with afterburning thermodynamic real cycle at sea level and in flight.
- Combustor's thermal limitation system studies. Exhaust nozzle opening system studies.
- Supersonic inlet optimal geometry design and speed characteristic determination.
- Final evaluation.