

Termotehnică	Thermotechnics
Obiectiv principal	Main objective
<p>Este una dintre disciplinele de pregătire generală inginerească, având rolul de a prezenta studenților fenomenologia și bazele teoretice și de calcul ale sistemelor termodinamice, cu aplicație directă la mașinile termice, în general și la sistemele de propulsie aerospațială, în special.</p>	<p>It is one of the disciplines of general engineering training, having the role of presenting to the students the phenomenology and the theoretical and computational bases of the thermodynamic systems, with direct application to thermal machines, in general and to aerospace propulsion systems, in particular.</p>
Curs	Course
2 ore/săptămână, total 28 ore	2 hours weekly, 28 hours total
<ul style="list-style-type: none"> - Concepte fundamentale ale termodinamicii. Obiect de studiu. Sisteme termodinamice. Transformări fizice de stare. Evoluții ireversibile și reversibile. Lucru mecanic și căldura. - Principiul întâi al termodinamicii: Formulări calitative. Energia internă. Entalpia. Gaze perfecte: Modelul gazului perfect. Ecuația de stare. Legea energiei interne a gazului perfect. Evoluții particulare ale gazelor perfecte. Capacitățile calorice specifice ale gazelor perfecte. Amestecuri de gaze perfecte. - Principiul al doilea al termodinamicii: Enunțuri. Considerații generale. Ciclul Carnot. Integrala lui Clausius. Entropia. Calculul entropiei. Diagrame entropice. - Sisteme termodinamice deschise: Principiul întâi aplicat sistemelor deschise. Amestecuri de gaze în mișcare. Curgerea prin conducte de secțiune variabilă. Curgerea prin ajutaje. Ajutajul Laval. Curgerea prin conducte lungi, cu frecare, curgerea prin ajutaje termice. Unde de șoc libere și în conducte. - Gaze reale: Conceptul de gaz real. Apa și vaporii de apă. Ecuația de stare Van der Waals. - Ciclurile ideale ale motoarelor cu ardere internă și mișcare alternativă. Principiul de funcționare al motoarelor cu ardere internă. Motorul cu aport de căldură la volum constant (Otto). Motorul cu aport de căldură la presiune constantă (Diesel). Motorul cu aport de căldură mixt (Seiliger). Ciclurile ideale ale motoarelor supraalimentate. - Ciclurile ideale ale mașinilor frigorifice. Principiul funcțional. Instalații frigorifice cu gaze. Pompa de căldură. Instalația frigorifică termoelectrică. - Compresoare. Prezentarea generală. Principii de funcționare. Compresorul volumic cu piston. Comprimarea etajată. Compresorul centrifug. - Ciclurile ideale ale turbomotoarelor cu ardere internă. Principii de funcționare. Turbomotorul terestru. Turbomotorul cu recuperare de căldură. Metode de mărire a puterii unitare a turbomotoarelor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamental concepts of thermodynamics. Topic of study. Thermodynamic systems. Physical transformations of state. Irreversible and reversible developments. Mechanical work and heat. - The first principle of thermodynamics: Qualitative formulations. Internal energy. Enthalpy. Perfect gas: The perfect gas model. The equation of state. The law of internal energy of perfect gas. Particular developments in perfect gases. Perfect caloric capacities of perfect gases. Perfect gas mixtures. - The second principle of thermodynamics: Statements. General considerations. Carnot cycle. Clausius's integral. Entropy. Entropy calculation. Entropic diagrams. - Open thermodynamic systems: The first principle applied to open systems. Moving gas mixtures. Variable section pipe flow. Nozzle flow. Laval nozzle. Flow through long pipes, with friction, flow through thermal nozzles. Shock free and in the pipes. - Real gas: The concept of real gas. Water and water vapor. Van der Waals state equation. - Ideal internal combustion and reciprocating engine cycles. Principle of operation of internal combustion engines. Engine with constant volume heat input (Otto). Engine with constant pressure heat input (Diesel). Mixed heat engine (Seiliger). The ideal cycles of supercharged engines. - The ideal cycles of refrigerators. Functional principle. Gas refrigeration systems. Heat pump. Thermoelectric refrigeration system. - Compressors. Overview. Principles of operation. Piston compressor. Tiered compression. Centrifugal compressor. - The ideal cycles of turbochargers with internal combustion. Principles of operation. Land turbo engine. Turbomotor with heat recovery. Methods of increasing the unit power of turbomotors.
Seminar	Seminar
1 oră/săptămână, total 14 ore	1 hour weekly, 14 hours total
<ul style="list-style-type: none"> - Ecuația de stare și legile gazelor perfecte. - Amestecuri de gaze perfecte. - Transformări particulare ale gazelor perfecte. Schimburi energetice aferente transformărilor gazelor perfecte. - Cicluri termodinamice. Schimburile energetice și randamentele ciclurilor. 	<ul style="list-style-type: none"> - State equation and perfect gas laws. - Perfect gas mixtures. - Particular transformations of perfect gases. Energy exchanges related to perfect gas transformations. - Thermodynamic cycles. Energy exchanges and cycle efficiencies. - Convergent and convergent-divergent (Laval)

- Curgeri prin ajutaje convergente și convergent-divergente (Laval).
- Curgeri prin conducte lungi, cu frecare.
- Mașini termice (motoare, compresoare, instalații frigorifice).

- nozzle flows.
- Flow through long pipes with friction.
- Thermal machines (engines, compressors, refrigeration systems).

Laborator	Laboratory
2 ore/săptămână, total 28 ore	2 hours weekly, 28 hours total
<ul style="list-style-type: none"> - Studiul asistat de calculator al evoluțiilor ireversibile și reversibile. - Studiul asistat de calculator al evoluției politropice. - Studiul funcționării motorului în 4 timpi cu aprindere prin scântee (Walter Minor). - Calculul și trasarea ciclului ideal al motorului Otto. - Calculul și trasarea ciclului ideal al motorului Diesel. - Calculul și trasarea ciclului ideal al motorului Seiliger. - Calculul și trasarea ciclului ideal al motorului Seiliger supraalimentat cu compresor antrenat mecanic. - Calculul și trasarea ciclului ideal al motorului Seiliger supraalimentat cu grup turbocompresor. - Studiul compresorului volumic cu și fără spațiu vătămător. - Calculul și trasarea ciclului ideal al turbomotorului terestru. Calculul performanțelor. Optimizare. - Calculul și trasarea ciclului ideal al turbomotorului terestru cu recuperare de căldură. Calculul performanțelor. - Calculul și trasarea ciclului ideal al turbomotorului terestru cu comprimare și destindere divizate. Calculul performanțelor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computer-aided study of irreversible and reversible evolutions. - Computer-aided study of polytropic evolution. - Study of the operation of the 4-stroke engine with spark ignition (Walter Minor). - Calculation and tracing of the ideal Otto engine cycle. - Calculation and tracing of the ideal diesel engine cycle. - Calculation and tracing of the ideal Seiliger engine cycle. - Calculation and tracing of the ideal cycle of the supercharged Seiliger engine with mechanically driven compressor. - Calculation and tracing of the ideal cycle of the supercharged Seiliger engine with turbocharger unit. - Study of the volumetric compressor with and without harmful space. - Calculation and tracing of the ideal terrestrial turbomotor cycle. Performance calculation. Optimization. - Calculation and tracing of the ideal cycle of the terrestrial turbo engine with heat recovery. Performance calculation. - Calculation and tracing of the ideal cycle of the terrestrial turbomotor with split compression and expansion. Performance calculation.