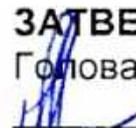


Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Проектування літаків і вертольотів» (№ 103)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

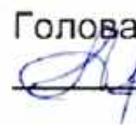
Голова НМК 1

  
Сергій НИЖНИК

Голова НМК 2

  
Дмитро КРИЦЬКИЙ

Голова НМК 3

  
Ганна ЛІХОНОСОВА

«31» серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«СИСТЕМИ ТА ОБЛАДНАННЯ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ»**

(назва навчальної дисципліни)

MINOR: «Проектування літаків та вертольотів»

Спеціальність: усі спеціальності,  
за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Освітня програма: усі освітні програми відповідних спеціальностей,  
за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

**Форма навчання: денна**

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

**Силабус введено в дію з 01.09.2025**

**Харків — 2025 р.**

Розробник: Цуканов Р. Ю., ст. викладач каф. 103  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри  
(№ 103) Проектування літаків і вертольотів.  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 29 » 08 2025 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент  
(науковий ступінь і вчене звання)

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Сергій ТРУБАЄВ  
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Староста групи 130

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Ministry of Education and Science of Ukraine  
N. E. Joukowski National Aerospace University  
«Kharkiv Aviation Institute»

Airplane and Helicopter Design Department (No. 103)

**APPROVED by**

Head of SMC 1

Serhii NYZHNYK

Head of SMC 2

Dmytro KRYTSKYI

Head of SMC 3

Hanna LIKHONOSOVA

« 31 » August 2025

## **SYLLABUS FOR OPTIONAL COURSE**

### **AIRCRAFT' SYSTEMS AND EQUIPMENT**

(course name)

**MINOR:** Airplane and Helicopter Designing

**Specialty:** all the specialties,  
according to which applicant training take place in the University

**Educational program:** all education programs of corresponding specialties,  
according to which applicant training take place in the University

**Tuition form: full-time**

**Higher education level:** First (bachelor)

**Syllabus has been put into operation in 09.01.2025**

**Kharkiv — 2025**

Developer: Tsukanov Ruslan, Senior Lecturer of #103 department  
(name, job, scientific degree)

  
(sign)

The syllabus was discussed on (No. 103) Airplane and Helicopter Design  
department meeting.

Protocol No. 1 from « 29 » 08 2025.

Head of the department PhD, Associated Professor  
(scientific degree)

  
(sign)

Serhii TRUBAIEV  
(name)

Coordinated with education applicant representative:

Monitor of 140 group

\_\_\_\_\_  
(sign)

\_\_\_\_\_  
(name)

## 1. Загальна інформація про викладача



### **Цуканов Руслан Юрійович**

Посада: старший викладач кафедри  
Проектування літаків і вертольотів

Науковий ступінь: —

Вчене звання: —

Перелік дисциплін, які викладає:

- Системи та обладнання авіаційної техніки;
- Проектування силових установок авіаційної техніки;
- Проектування систем силових установок літаків і вертольотів;
- Ефективність та надійність авіаційної техніки.

Напрями наукових досліджень: Проектування елементів силових установок літаків і вертольотів.

Контактна інформація: +38(057)788-45-18, [r.tsukanov@khai.edu](mailto:r.tsukanov@khai.edu)

## **General information about the lecturer**



### **Ruslan U. Tsukanov**

Post: Senior Lecturer of Airplane and  
Helicopter Design department

Scientific rank: —

Academic rank: —

List of disciplines, given by the lecturer:

- Aircraft's Systems and Equipment;
- Designing of Aviation Power Plants;
- Airplanes and Helicopters Power Plant Systems Design;
- Efficiency and Reliability of Aviation Techniques.

Directions of scientific research: Airplanes and helicopters power plant components design.

Contact information: +38(057)788-45-18, [r.tsukanov@khai.edu](mailto:r.tsukanov@khai.edu)

## 2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна, заочна
Семестр	8-й
Мова викладання	Українська, англійська
Тип дисципліни	Вибіркова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	5 кредитів ЄКТС / 150 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 86)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, іспит
Пререквізити	Гідравліка; Загальна будова авіаційно-ракетної та космічної техніки; Двигуни літаків та вертольотів; Проектування силових установок авіаційної техніки; Конструювання елементів авіаційної техніки.
Кореквізити	
Постреквізити	Курсовий проект з «Конструювання елементів авіаційної техніки»; Дипломний проект бакалавра.

## 2. Course Description

Education form	Full-time, correspondence
Term	8-th
Language	Ukrainian, English
Course type	Optional
Course content: ЄКТС credits / hours	5 ЄКТС credits / 150 hours (64 auditorium, where: lectures – 32, practical classes – 32; applicant independent work – 86)
Kinds of education activity	Lectures, practical classes, independent work
Inspection type	Current inspection, module tests, exam
Prerequisites	Hydraulics; General arrangement of airplanes; Engines of airplanes and helicopters; Design of aviation power plants; Designing of airplanes' units.
Corequisites	
Postrequisites	Term project «Designing of airplanes' units»; Bachelor diploma project.

### 3. Purpose and Task of the Course, Lists of Competences and Estimated Results of Studying

**Purpose of studying** is to get knowledge about purpose, layout and principal diagrams, operation and basic parameters, structure of units and elements of aircraft systems and equipment; applied materials; general and specific requirements of FAR/CS-23/25/27/29 to aircraft systems and equipment as well as examples of their implementation; to master the skill of engineering estimation of structure and making efficient design decisions.

**Task** is to get knowledge about:

- list, purpose and requirements of FAR/CS-23/25/27/29 to aircraft systems and equipment;
- hydraulic systems operation principles, working fluids, pressure sources, filtering means, sealing devices; consumers of hydraulic power, pressurization and servicing means;
- pneumatic systems operation principle, working gases, pressure sources, filtering means, sealing devices; consumers of pneumatic power, pneumatic systems servicing means;
- sources and features of fire and explosion on aircraft, fire safety increase methods; fire detection means, fire extinguishing agents, fire-extinguishing systems and its components;
- icing conditions and results; classification, operational principles, advantages, disadvantages and areas of rational application for de-icing and anti icing systems of different type; schemes and components of de-icing and anti icing systems;
- high-altitude flight conditions and their influence on human state; operation principles, schemes and components of environmental and oxygen systems;
- content, requirements and components of aircraft furnishings; content, requirements

### 3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

**Мета вивчення** — набути знання про призначення, компоновальні та принципові схеми, роботу і основні параметри, конструкції агрегатів та елементів систем та обладнання ЛА; про застосовувані матеріали; про загальні і спеціальні вимоги FAR/CS-23/25/27/29 до систем та обладнання ЛА та приклади їх реалізації; опанувати інженерні методи оцінки конструкції та прийняття раціональних конструктивних рішень.

**Завдання** — набути знання про:

- перелік, призначення та вимоги FAR/CS-23/25/27/29 до систем та обладнання ЛА;
- принципи дії гідравлічних систем ЛА, робочі рідни, джерела тиснення, засоби фільтрації, принципи ущільнення; споживачі гідравлічної енергії, засоби надування та управління гідросистем;
- принцип дії пневматичних систем, робочі гази, джерела тиснення, засоби фільтрації, принципи ущільнення; споживачі пневматичної енергії, засоби зарядження пневматичних систем;
- джерела і специфіку пожеж та вибухів на ЛА, методи підвищення пожежної безпеки; засоби виявлення пожеж, состави для пожежегасіння, системи пожежегасіння та їх елементи;
- умови та наслідки обліднення; класифікацію, принципи дії, переваги, недоліки та області раціонального використання різних типів протиобліднювальних систем; схеми та елементи протиобліднювальних систем;
- умови польоту на висоті та їх вплив на стан людини; принципи дії, схеми та елементи систем

- склад, вимоги та компоненти побутового обладнання ЛА; склад, вимоги та компоненти аварійно-рятувального обладнання ЛА; склад, вимоги та компоненти сільськогосподарського обладнання ЛА; склад, вимоги та компоненти морського обладнання ЛА; склад, вимоги та компоненти протипожежного обладнання ЛА для гасіння пожеж на поверхні землі; склад, вимоги та компоненти підйомно-транспортного обладнання ЛА; склад, вимоги та компоненти наземного обладнання для обслуговування ЛА.

**Obtained competences:**

**General competences (GC):**

Familiarity and understanding the subject field and understanding professional activity.

Ability for abstract thinking, analysis and synthesis.

Ability to estimate and provide quality of performed works.

Prognostication of own activity results from the point of view of inadmissibility of ecological situation worsening and hazard appearing for people health.

Internal need for purposeful improvement of professional knowledge and skills during studying and professional activity.

**Professional competences (PC):**

Ability to describe interaction of bodies between each other and also with gas and hydraulic medium on the base of a base knowledge from base sections of physics, mechanics, electrostatics, electrodynamics, optic, aerohydrodynamics.

Ability to make estimation of loadings applied to structural components on the base of their operation conditions.

Make qualified choice of material class for parts and products of aerospace technics on the base of knowledge of bases

**Компетентності, які набуваються:**

**Загальні компетентності (ЗК):**

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Прогнозування наслідків своєї діяльності з позиції неприпустимості погіршення екологічної ситуації та виникнення небезпеки для здоров'я людей.

Внутрішня потреба до цілеспрямованого поліпшення професійних знань та навичок на протязі навчання та професійної діяльності.

**Фахові компетентності спеціальності (ФК):**

Здатність опису взаємодії тіл між собою, а також з газовим і гідравлічним середовищем на підставі базових знань в основних розділах фізики, механіки, електростатики, електродинаміки, оптики, аерогідродинаміки.

Здатність робити оцінку навантаження на конструктивні елементи виходячи з умов їх експлуатації;

Проводити кваліфікований вибір класу матеріалів для деталей і виробів

structure of metals and nonmetals and methods of their properties modification.

**Estimated results of studying (RS):**

Ability of mathematical and logical thinking, knowing main terms, ideas and methods of fundamental mathematics and skills of their application during solving the specific problems.

Regulation of loading applied to A/C assemblies using technical task, arrangement schematics, technical and reference literature, computers according to typical calculation procedures.

Development designing documentations, sections of explanatory notes for pilot projects of mean complexity of aerospace product components and making drawings by means of existing methods on the base of normative documents and operating standards, including application of CAD means.

Applicant should **know**:

- list, purpose and requirements of FAR/CS-23/25/27/29 to aircraft systems and equipment;
- hydraulic systems operation principles, working fluids, pressure sources, filtering means, sealing devices;
- consumers of hydraulic power, pressurization and servicing means;
- pneumatic systems operation principle, working gases, pressure sources, filtering means, sealing devices;
- consumers of pneumatic power, pneumatic systems servicing means;
- sources and features of fire and explosion on aircraft, fire safety increase methods;
- fire detection means, fire extinguishing agents, fire-extinguishing systems and its components;
- icing conditions and results;
- classification, operational principles, advantages, disadvantages and areas of rational application for de-icing and anti icing systems of different

авіакосмічної техніки на підставі знання основ будови металів та неметалів та методів модифікації їх властивостей.

**Очікувані результати навчання:**

Здатність до математичного та логічного мислення, знання основних понять, ідей і методів фундаментальної математики та вміння їх використовувати під час розв'язання конкретних завдань.

Нормування навантаження на агрегати ЛА використовуючи технічне завдання, схеми компонування, технічну та довідкову літератури, ЕОМ згідно з типовими методиками розрахунків.

Розробка конструкторської документації, розділів пояснювальних записок робіт ескізних проектів середньої складності елементів виробів АКТ та побудова креслення існуючими методами на основі нормативних документів і діючих стандартів, у тому числі з використанням засобів автоматизації конструкторських робіт.

Здобувач освіти має **знати**:

- перелік, призначення та вимоги FAR/CS-23/25/27/29 до систем та обладнання ЛА;
- принципи дії гідравлічних систем ЛА, робочі рідни, джерела тиснення, засоби фільтрації, принципи ущільнення;
- споживачі гідравлічної енергії, засоби надування та заправлення гідросистем;
- принцип дії пневматичних систем, робочі гази, джерела тиснення, засоби фільтрації, принципи ущільнення;
- споживачі пневматичної енергії, засоби зарядження пневматичних систем;
- джерела і специфіку пожеж та вибухів на ЛА, методи підвищення пожежної безпеки;
- засоби виявлення пожеж, состави для пожежегасіння, системи пожежегасіння та їх елементи;
- умови та наслідки зледеніння;
- класифікацію, принципи дії, переваги, недоліки та області раціонального використання різних типів протиоблід-

- schemes and components of de-icing and anti icing systems;
- high-altitude flight conditions and their influence on human state;
- operation principles, schemes and components of environmental and oxygen systems;
- content, requirements and components of aircraft furnishings;
- content, requirements and components of aircraft emergency equipment;
- content, requirements and components of aircraft agricultural equipment;
- content, requirements and components of aircraft sea equipment;
- content, requirements and components of aircraft equipment for ground fire control;
- content, requirements and components of aircraft cargo equipment;
- content, requirements and components of aircraft ground equipment.

Applicant should **be able**:

- to carry out comparative analysis of content, arrangement and schemes of aircraft systems and equipment taking into account their impact to mass and reliability;
- to design structural, principal and design schematics of aircraft systems and equipment;
- to design taking into account requirements of aviation regulations FAR/CS-23/25/27/29, using methods of rational design and PC for the purpose of estimation of versions of structure and design decisions;
- to carry out design of aircraft systems and equipment, using methods of increasing reliability, survivability and service life taking into account modern level of aviation technique.

- схеми та елементи проти-обліднювальних систем;
- умови польоту на висоті та їх вплив на стан людини;
- принципи дії, схеми та елементи систем кондиціонування повітря та кисневих систем;
- склад, вимоги та компоненти побутового обладнання ЛА;
- склад, вимоги та компоненти аварійно-рятувального обладнання ЛА;
- склад, вимоги та компоненти сільськогосподарського обладнання ЛА;
- склад, вимоги та компоненти морського обладнання ЛА;
- склад, вимоги та компоненти протипожежного обладнання ЛА для гасіння пожеж на поверхні землі;
- склад, вимоги та компоненти підйомно-транспортного обладнання ЛА;
- склад, вимоги та компоненти наземного обладнання для обслуговування ЛА.

Здобувач освіти має **вміти**:

- проводити порівняльний аналіз складу, розміщення та схем систем і обладнання ЛА з урахуванням їх впливу на масу та надійність;
- розробляти структурні, принципіві та розрахункові схеми систем і обладнання ЛА;
- проводити проектування з урахуванням вимог Авіаційних правил FAR/CS-23/25/27/29, застосовуючи методи раціонального проектування та ЕОМ з метою оцінки варіантів конструкції та прийняття рішень;
- виконувати конструювання систем і обладнання ЛА, застосовуючи засоби підвищення надійності, живучості і ресурсу з урахуванням сучасного рівня розвитку авіаційної техніки.

## 4. Course Content

### Module 1.

#### Theme 1. Introduction to the Course Aircraft' Systems and Equipment

Subject of the discipline. Definition of concepts: systems and equipment of aircraft. List and purpose of aircraft systems. Ways of development of aircraft systems. FAR/CS-23/25/27/29 general requirements to aircraft systems.

#### Theme 2. Hydraulic Systems

Purpose and requirements to hydraulic systems. Comparative characteristics of electro-mechanical, hydraulic and pneumatic systems. Hydraulic and pneumatic systems operation principles. Structure and classification of hydraulic systems. Working fluids.

Modern aircraft hydraulic system features. Hydraulic system schematic and type features. Hydraulic system main and emergency power sources.

Hydraulic units: pumps, accumulators, actuators, distributors, tanks, filters, heat-exchangers, pipelines and connections. Hydraulic systems servicing.

#### Theme 3. Pneumatic Systems

Structure and Classification of Pneumatic Systems. Pressure Sources. Pneumatic Systems Components.

### Module 2.

#### Theme 4. Fire-control Systems

Fire initiation conditions and fire features onboard aircraft. Passive fire control methods. Fire control system: purpose, requirements and structure.

Fire and smoke detection systems: point temperature detectors, linear temperature detectors, ionization and radiation detectors.

Fire extinguishing systems. Fire extinguishing system components: fire extinguishers, solenoid-controlled valves, emergency activation devices and blowout disks, fire extinguishing system control.

Neutral gas systems: purpose,

## 4. Зміст навчальної дисципліни

### Модуль 1.

#### Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Системи та обладнання авіаційної техніки»

Предмет вивчення дисципліни. Визначення термінів системи та обладнання ЛА. Склад та призначення систем ЛА. Напрямки вдосконалювання систем та обладнання ЛА. Загальні вимоги FAR/CS-23/25/27/29 до систем ЛА.

#### Тема 2. Гідравлічні системи

Призначення гідравлічних систем та вимоги до них. Порівняльна характеристика електромеханічних, гідравлічних та пневматичних систем. Принципи роботи гідравлічних та пневматичних систем. Склад та класифікація гідравлічних систем. Робочі рідини.

Особливості гідравлічних систем сучасних ЛА. Особливості схем та типу гідросистем. Основні та аварійні джерела живлення гідросистем.

Гідравлічні агрегати: насоси, акумулятори, приводи, розподільники, баки, фільтри, теплообмінники, трубопроводи та з'єднання. Обслуговування гідравлічних систем.

#### Тема 3. Системи підготовки повітря та пневматичні системи

Склад та класифікація систем підготовки повітря та пневматичних систем. Джерела постачання повітря. Елементи систем підготовки повітря.

### Модуль 2.

#### Тема 4. Протипожежні системи

Умови виникнення пожеж на борту ЛА. Пасивні методи боротьби із пожежею. Протипожежна система: призначення, вимоги та склад.

Системи виявлення пожежі та диму: точкові температурні сигналізатори, лінійні температурні сигналізатори, іонізаційні та радіаційні сигналізатори.

Системи пожежегасіння. Компоненти систем пожежегасіння: вогнегасники, електромагнітні клапани, пристрої аварійного включення та диски саморозрядження, управління системою пожежегасіння.

requirements and classification, scheme using piston engines' exhaust gases, bottle-type scheme, scheme using gasifier, scheme using gas-generating chamber, scheme using air separation.

### **Theme 5. Ice Protection Systems**

Icing classification. Icing process physics. Icing influence on aircraft flight performance and safety.

Ice detection systems. Ice protection systems classification.

Aircraft ice protection systems (IPS): pneumatic deicing systems, electrically pulsed deicing systems, chemical ice protection systems, hot air IPS, electro-thermal IPS.

Power plant ice protection systems: gas-turbine engines IPS, subsonic air intakes IPS, supersonic air intake IPS, propellers IPS, IPS of helicopters' rotors and dust protective devices.

### **Theme 6. Environmental Control Systems**

High altitude flight factors influence on human state. Requirements to ventilation system. Cabin Thermal balance. Cabin heating methods. Cabin cooling methods.

Air and vapor circulation units. Distribution systems.

Flow, temperature and humidity control system. Flow Regulators. heat-exchangers. Air-to-air heat-exchangers. Furl-to-air heat-exchangers. Evaporating heat-exchangers. Air cycle machines. Cabin air temperature regulators. Air humidifiers. Water separators. Noise suppressors. Air pipelines.

Pressure control systems. Control and indication, including distribution and safety valves. Cabin pressure regulation.

Protective and warning indication devices.

### **Theme 7. Aircraft Equipment**

Furnishings. Purpose and requirements. Furnishings components (passenger and crew member seats, buffet/galley equipment, toilet rooms,

Системи нейтрального газу: призначення, вимоги та класифікація, схема з використанням вихлопних газів поршневого двигуна, балонна схема, схема із газифікатором, схема із газогенеруючою камерою, схеми із розділенням повітря.

### **Тема 5. Протиобліднювальні системи**

Види обледеніння. Фізика процесу обледеніння. Вплив обледеніння на льотні характеристики та безпеку ЛА.

Сигналізатори обледеніння. Класифікація протиобліднювальних систем (ПОС).

ПОС планеру літака: пневматичні, електроімпульсні, хімічні, повітряно-теплові, електротеплові.

ПОС силових установок: ПОС ГТД, ПОС дозвукових повітрозабирачів, ПОС надзвукових повітрозабирачів, ПОС повітряних гвинтів, ПОС гвинтів та пило захисних пристроїв вертольотів.

### **Тема 6. Системи кондиціювання повітря**

Вплив висотних умов на стан людини. Вимоги до системи вентиляції. Тепловий баланс кабіни. Способи обігріву кабіни. Способи охолодження кабіни.

Засоби циркуляції повітря та парів. Системи розподілення.

Витрата, температура та система управління вологістю. Регулятори витрати. Теплообмінники. Повітряно-повітряні теплообмінники. Паливно-повітряні теплообмінники. Випаровувальні теплообмінники. Тербохолодильники. Регулятори температури повітря в кабіні. Зволожувачі повітря. Водовіддільники. Глушники шуму. Повітропроводи.

Системи регулювання тиску. Управління та індикація, включаючи розподільчий та запобіжний клапани. Регулювання тиску в кабіні.

Захисні пристрої та засоби попереджувальної сигналізації.

### **Тема 7. Обладнання ЛА**

Побутове обладнання. Призначення та вимоги. Елементи побутового обладнання (пасажирські крісла та крісла екіпажу, обладнання буфету-кухні, туалетні кімнати, вестибулі та

vestibules and coat rooms).

Aircraft agricultural equipment: content, requirements and components.

Aircraft sea equipment: content, requirements and components.

Aircraft equipment for ground fire control: content, requirements and components.

Aircraft cargo equipment: content, requirements and components.

Aircraft ground equipment: content, requirements and components.

## **Theme 8. Emergency Equipment**

High-altitude emergency equipment: purpose and requirements. Oxygen equipment. Head protection equipment. Body protection equipment.

Rescue equipment of civil aircraft. Purpose, requirements and composition. Passenger emergency exits and slides. Pilots' Emergency exits and ropes. Ditching survival means. Anti-terrorist means.

Emergency escape equipment of military aircraft. Parachutes. Ejection seats. Escape capsules and ejectable Crew modules. Rescue means for helicopters.

гардероби).

Сільськогосподарське обладнання ЛА. Склад, вимоги та компоненти.

Морського обладнання ЛА. Склад, вимоги та компоненти.

Протипожежного обладнання ЛА для гасіння пожеж на поверхні землі. Склад, вимоги та компоненти;

Підйомно-транспортного обладнання ЛА. Склад, вимоги та компоненти;

Наземного обладнання для обслуговування ЛА. Склад, вимоги та компоненти.

## **Тема 8. Аварійно-рятувальне обладнання**

Висотне аварійно-рятувальне обладнання: призначення та вимоги. Кисневе обладнання. Обладнання для захисту голови. Обладнання для захисту тіла.

Аварійно-рятувальне обладнання цивільних ЛА. Призначення, вимоги та склад. Аварійні виходи та трапи для пасажирів. Аварійні виходи та аварійно-рятувальні канати для пілотів. Аварійно-рятувальне обладнання для посадки на воду. Анті терористичні засоби.

Засоби аварійного покидання військових ЛА. Парашюти. Катапультні кресла. Катапультні капсули та відокремлювальні кабіни. Засоби рятування льотного складу на вертольотах.

## **5. Індивідуальні завдання**

немає

## **5. Individual Task**

absent

## **6. Методи навчання**

Словесні (пояснення та бесіда), наочні (ілюстрування та демонстрування) та практичні (практичні роботи).

## **6. Educational Methods**

Verbal (explanation and discussion), visual (illustration and presentation), practical (practical classes).

## **7. Методи контролю**

Контроль присутності на заняттях. Індивідуальне здавання практичних робіт та модулів. Іспит.

## **7. Inspection Methods**

Attendance inspection. Individual passing of practical works and modules. Exam.

## 8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 — Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне завдання	Кількість завдань	Сумарна кількість балів
<b>Модуль 1</b>			
Виконання і захист практичних робіт	0...10	3	0...30
Модульний контроль	0...20	1	0...20
<b>Модуль 2</b>			
Виконання і захист практичних робіт	0...10	3	0...30
Модульний контроль	0...20	1	0...20
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з чотирьох теоретичних питань. Кожне завдання дає можливість отримати до 25 балів (сума — 100 балів).

Таблиця 8.2 — Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
01 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

**Задовільно (60–74)** — мати мінімум знань та умінь. Виконати та захистити усі лабораторні роботи. Вміти самостійно давати характеристику та розуміти роботу існуючих гідравлічних, пневматичних, протипожежних, протиобліднювальних систем, а також системи кондиціонування повітря, аварійно-рятувального обладнання. Вміти складати технічний опис на вказані системи та обладнання.

**Добре (75–89)** — мати тверді знання та уміння. Виконати та захистити усі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк. Вміти самостійно створювати схеми гідравлічних, пневматичних, протипожежних, протиобліднювальних систем, а також системи кондиціонування повітря. Вміти складати технічний опис на вказані системи.

**Відмінно (90–100)** — повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Безпомилково виконати та захистити усі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти самостійно та безпомилково створювати схеми гідравлічних, пневматичних, протипожежних, протиобліднювальних систем, а також системи кондиціонування повітря. Розуміти та вміти описувати роботу вказаних систем.

## 8. Estimation Criteria and Points Distribution, which Get Applicants

Table 8.1 — Distribution of points, which applicants get

Education work	Points for a task	Number of tasks	Total number of points
<b>Module 1</b>			
Making and defending practical works	0...10	3	0...30
Module test	0...20	1	0...20
<b>Module 2</b>			
Making and defending practical works	0...10	3	0...30
Module test	0...20	1	0...20
<b>Total for term</b>			<b>0...100</b>

Term checking (exam) is performed in case when a applicant renounces the rating of current tests and when there is allowance to exam. When taking the term exam, applicant can get maximum 100 points.

Question card for the test includes four theoretical questions. Each task allows to get up to 25 points (sum — 100 points).

Table 8.2 — Rating scales: pointed and traditional

Total rating	Exam, test with a grade	Test
90 – 100	Excellent	Passed
75 – 89	Good	
60 – 74	Satisfactory	
01 – 59	Unsatisfactory	Not passed

Applicant's term work estimation criteria

**Satisfactory (60–74)** — has minimum of knowledge and skills. Make and defend all the laboratory works. Independently, be able to characterize and to understand operation of existing hydraulic, pneumatic, fire control, ice protection and environment control systems, and also emergency equipment. Be able to make technical description of mentioned systems.

**Good (75–89)** — has firm knowledge and skills. Make and defend all the laboratory works in time specified by the professor. Independently, be able to create schemes of hydraulic, pneumatic, fire control, ice protection and environment control systems. Be able to make technical description of mentioned systems.

**Excellent (90–100)** — know main and auxiliary material fluently. Know all themes. Make and defend all the laboratory works in time specified by the professor unmistakably with detailed justification of the solutions and means, which were applied in the assignments. Be able to create schemes of hydraulic, pneumatic, fire control, ice protection and environment control systems independently and unmistakably. Understand and be able to describe operation of mentioned power plant systems.

## 9. Політика навчального курсу

**Відвідування занять.** Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за

певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчих заняттях з іншою групою протягом двох тижнів. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

**Дотримання вимог академічної доброчесності** здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагиату чи обману.

**Вирішення конфліктів.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenty/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

## 9. Training Course Policy

**Attendance.** Attendance control. Interactive nature of the course makes attendance of the practical classes obligatory. Applicants, who due to some circumstances cannot attend practical classes regularly, should agree with lecturer a timetable of individual working off the missed classes within a week. Some missed classes can be worked off at nearest classes with other groups within the same pair of weeks. Classes working off are performed verbally as an interview as for the bullet points, defined by plan. In separate cases, written working off the missed classes is allowed by means of performing an individual written task.

**Keeping requirements of academic respectability** by applicants during mastering the course. During mastering the course, applicants should keep conventional moral-ethic norms and maxims of law, requirements of academic respectability, provided by Statute of academic respectability of National aerospace university «Kharkiv aviation institute» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). It is estimated, that applicant's assignments are their original researches or considerations. Absence of references to used sources, fabrication of sources, amortization, intervention in other applicant work make, but not limit, examples of possible academic dishonesty. Detection of the indications of academic dishonesty in written an applicant assignment is a reason for its rejection by a lecturer independently on scale of plagiarism or fraud.

**Conflict solving.** Order and procedures for conflict regulation, related with corruption actions, collision of interests, different forms of discriminations, sexual solicitation, interpersonal attitudes and other situations, which can appear during education, and also rules of ethic behavior are regulated by Code of ethic behavior within National aerospace

university «Kharkiv aviation institute» (<https://khai.edu.ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

## 10. Methodological Provision

## 10. Методичне забезпечення

1. Системи та обладнання ЛА [Текст]: конспект лекцій / Р. Ю. Цуканов, О. І. Риженко. — Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. — 333 с. (електронний рукопис).
2. Системи та обладнання авіаційної техніки [Текст]: посібник з лабораторних робіт / Р. Ю. Цуканов, О. І. Риженко. — Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. — 104 с. (електронний рукопис).
3. Aircraft' Systems and Equipment [Text]: Synopsis / R. U. Tsukanov, A. I. Ryzhenko. — Kharkiv: National Aerospace University «KhAI», 2019. — 310 с. (being developed).
4. Aircraft' Systems and Equipment [Text]: Laboratory Classes Tutorial / R. U. Tsukanov, A. I. Ryzhenko. — Kharkiv: National Aerospace University «KhAI», 2019. — 90 с. (being developed).
5. <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9132>.

## 11. Recommended Literature Base

## 11. Рекомендована література Базова

6. Electronic Code of Federal Regulations. Part 23 — Airworthiness Standards: Normal, Utility, Acrobatic, and Commuter Category Airplanes [Electronic Code]. — URb: <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/>. — 09.04.2021.
7. Electronic Code of Federal Regulations. Part 25 — Airworthiness Standards: Transport Category Airplanes [Electronic Code]. — URb: <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/>. — 09.04.2021.
8. Electronic Code of Federal Regulations. Part 27 — Airworthiness Standards: Normal Category Rotorcraft [Electronic Code]. — URb: <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/>. — 09.04.2021.
9. Electronic Code of Federal Regulations. Part 29 — Airworthiness Standards: Transport Category Rotorcraft [Electronic Code]. — URb: <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/>. — 09.04.2021.
10. Electronic Code of Federal Regulations. Part 33 — Airworthiness Standards: Aircraft Engines [Electronic Code]. — URb: <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/>. — 09.04.2021.
11. Certification Specifications for Normal, Utility, Aerobatic, and Commuter Category Aeroplanes. CS-23. Amedment 3. 20 July 2012. — European Aviation Safety Agency, 2012. — 405 p.
12. Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Aeroplanes. CS-25. Amedment 26. 15 December 2020. — European Aviation Safety Agency, 2020. — 1222 p.
13. Certification Specifications for Small Rotorcraft. CS-27. Amedment 7. 24 June 2020. — European Aviation Safety Agency, 2020. — 169 p.
14. Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Rotorcraft. CS-29. Amedment 8. 24 June 2020. — European Aviation Safety Agency, 2020. — 228 p.
15. Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Engines. CS-E. Amedment 4. 12 March 2015. — European Aviation Safety Agency, 2015. — 211 p.
16. Langton, R. Aircraft Fuel Systems [Text] / R. Langton, C. Clark, M. Hewitt, L. Richards, 1st edition. — Chichester : John Willey & Sons Ltd., 2009. — 345 p.
17. Linke-Diesinger, Andreas. Systems of Commercial Turbofan Engines. An Introduction to System Functions [Text] / Andreas Linke-Diesinger. — Berlin : Springer,

2008. — 230 p. Kroes, M. J. Aircraft Power Plants [Text] / M. J. Kroes, T. W. Wild. — 7th edition. — Singapore : McGraw–Hill Book Co., 1994. — 694 p.

18. Moir, I. Aircraft Systems: Mechanical, electrical, and avionics subsystems integration [Text] / I. Moir, A. Seabridge, 3d edition. — Chichester : John Willey & Sons Ltd., 2008. — 536 p.

19. Otis, Charles. Aircraft Gas Turbine Powerplants [Text] / Charles E. Otis, Peter A. Vosbury. — Frankfurt : Jeppesen Sanderson, Inc., 2002. — 515 с.

20. Treager, Irwin. Aircraft Gas Turbine Engine Technology, Third Edition [Text] / Irwin E. Treager. — New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, 1996. — 677 p.

21. Kroes, M. J. Aircraft Maintenance and Repair [Text] / M. J. Kroes, W. A. Watkins, F. Delp, 6th edition. — Singapore : McGraw–Hill Book Co., 1993. — 648 p.

22. Kroes, M. J. Aircraft Power Plants [Text] / M. J. Kroes, T. W. Wild. — 7th edition. — Singapore : McGraw–Hill Book Co., 1994. — 694 p.

### **Additional**

### **Допоміжна**

## **12. Information Resources**

## **12. Інформаційні ресурси**

1. [www.aviadocs.net](http://www.aviadocs.net).
2. [www.avialogs.com](http://www.avialogs.com).
3. [www.mirknig.com](http://www.mirknig.com).
4. [www.eknigi.org](http://www.eknigi.org).
5. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com).