


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

Кафедра «Проектування літаків і вертольотів» (№ 103)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 **Людмила КАПІТАНОВА**
(підпис) (ім'я та прізвище)
« 31 » серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Ефективність та надійність авіаційної техніки»

(назва навчальної дисципліни)

Мажор 2. Літаки та вертольоти

(назва вибіркового блоку)

Галузь знань: **13 «Механічна інженерія»**

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: **134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»**

(код і найменування спеціальності)

Освітньо-наукова програма:

«Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки»

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

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 160н

(підпис)

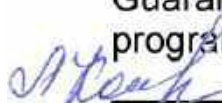
Олександр ГАННОШИН
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

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

Airplane and Helicopter Design Department (No. 103)

APPROVED

Guarantor of educational
program

 **Liudmyla KAPITANOVA**
(signature) (name)

« 31 » August 2025

SYLLABUS FOR OPTIONAL COURSE

EFFICIENCY AND RELIABILITY OF AVIATION TECHNIQUES

(course name)

Major 2. Planes and Helicopters

(optional block name)

Field of knowledge: 13 Mechanical Engineering
(code and name of field of knowledge)

Speciality: 134 Aviation and Aerospace Technologies
(code and name of speciality)

Educational-scientific program: Designing, Manufacturing and Certification of Aviation Technique
(name of educational program)

Tuition form: full-time

Higher education level: Second (Master)

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 160H group

_____ (sign)

Alexander HANNOSHIN
(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

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

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна, заочна
Семестр	3-й
Мова викладання	Українська, англійська
Тип дисципліни	Вибіркова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	4 кредитів ЄКТС / 120 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 56)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, іспит
Пререквізити	Вища математика (теорія імовірності); Будівельна механіка; Загальна будова авіаційно-ракетної та космічної техніки; Проектування силових установок авіаційної техніки; Системи та обладнання авіаційної техніки; Конструювання елементів авіаційної техніки.
Кореквізити	
Постреквізити	Дипломний проект магістра.

2. Course Description

Education form	Full-time, correspondence
Term	3-th
Language	Ukrainian, English
Course type	Optional
Course content: ЄКТС credits / hours	4 ЄКТС credits / 120 hours (64 auditorium, where: lectures – 32, practical classes – 32; applicant independent work – 56)
Kinds of education activity	Lectures, practical classes, independent work
Inspection type	Current inspection, module tests, exam
Prerequisites	Higher mathematics (probability theory); Structural mechanics; General arrangement of aviation and rocket and space technics; Designing of aviation power plants; Aircrafts' systems and equipment; Designing of airplanes' units.
Corequisites	
Postrequisites	Master diploma project.

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

Purpose of studying is to get theoretical knowledge and skills in the field of provision, determining and monitoring of efficiency, reliability and survivability of aviation techniques (AT).

Task is to get knowledge about:

- Main terms and definitions of reliability and survivability of AT; quantitative indexes of reliability, safety and survivability of A/C; interrelation of efficiency, reliability, survivability and cost of A/C;
- External reasons of aviation accidents (unfavorable influence of environment);
- Internal reasons of aviation accidents («Human Factor» and failures of AT);
- Airframe and A/C systems reliability and survivability provision methods;
- Distribution laws for discrete and continuous random values, numerical characteristics of distribution, their integral estimations; main calculational methods of AT reliability analyses;
- Main experimental methods for AT reliability and survivability analysis, main processes, which take place under damages of AT and their consequences.

Obtained competences:

General competences (GC):

Ability to detect scientific essence and to solve problems in professional field, to find adequate ways for their solving.

Ability for abstract thinking, analysis and synthesis during designing of airplanes and helicopters.

Ability to detect, state and solve problems/problems.

Skills of information and communication technology utilization.

Ability for the following independent studying basing on the newest scientific and technical achievements.

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

Мета вивчення — набути запас теоретичних знань і вмінь в галузі забезпечення, визначення і контролю ефективності, надійності та живучості авіаційної техніки (АТ).

Завдання — набути знання про:

- основні терміни та визначення надійності та живучості АТ; кількісні показники надійності, безпеки та живучості ЛА; взаємозв'язок ефективності, надійності, живучості та вартості ЛА;
- зовнішні причини авіаційних подій (несприятливі впливи навколишнього середовища);
- внутрішні причини авіаційних подій («людський фактор» та відмови АТ);
- методи забезпечення надійності та живучості планеру та систем АТ;
- закони розподілу дискретних та безперервних випадкових величин, числові характеристики розподілу, їх інтегральні оцінки; основні розрахункові методи аналізу надійності АТ;
- основні експериментальні методи аналізу надійності та живучості АТ, основні процеси, що мають місце при ушкодженнях АТ та їх наслідки.

Компетентності, які набуваються:

Загальні компетентності (ЗК):

Здатність виявляти наукову сутність та вирішувати проблеми у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання.

Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу у ході проектування літаків і вертольотів.

Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Ability to communicate with foreign language in professional activity.

Professional competences (PC):

Ability to use modern research methods, to estimate and present results of performed work.

Knowledge and skills to use achievements of science and technics in professional activity.

Ability to make review, publications basing on performed investigation results.

Ability to apply base knowledge of the mathematical field for mathematical simulation of phenomena and objects in professional activity within the specialty.

Estimated results of studying (RS):

Apply modern research methods, estimate and present results of performed work.

Improve professional activity, methodology of making decisions and development to increase aviation safety.

Use achievements of science and technics in professional activity.

Make review, publications basing on performed investigation results.

Apply base knowledge of the mathematical field for mathematical simulation of phenomena and objects in professional activity within the specialty.

Applicant should **know**:

- Main terms and definitions of reliability and survivability of AT; quantitative indexes of reliability, safety and survivability of A/C; interrelation of efficiency, reliability, survivability and cost of A/C;
- External reasons of aviation accidents (unfavorable influence of environment);
- Internal reasons of aviation accidents («Human Factor» and failures of AT);
- Airframe and A/C systems

Здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень.

Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній діяльності.

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, оцінювати й представляти результати виконаної роботи.

Знання і вміння використовувати досягнення науки і техніки в професійній діяльності.

Здатність готувати огляди, публікації за результатами виконаних досліджень.

Здатність застосування базових знань в галузі математики для математичного моделювання явищ і об'єктів у професійній діяльності за спеціальністю.

Очікувані результати навчання (РН):

Застосовувати сучасні методи дослідження, оцінювати й представляти результати виконаної роботи.

Вдосконалювати професійну діяльність, методологію прийняття рішень і розробок у напрямку підвищення безпеки авіації.

Використовувати досягнення науки і техніки в професійній діяльності.

Готувати огляди, публікації за результатами виконаних досліджень.

Застосувати базові знання в галузі математики для математичного моделювання явищ і об'єктів у професійній діяльності за спеціальністю.

Здобувач освіти має **знати**:

- основні терміни та визначення надійності та живучості АТ; кількісні показники надійності, безпеки та живучості ЛА; взаємозв'язок ефективності, надійності, живучості та вартості ЛА;
- зовнішні причини авіаційних подій (несприятливі впливи навколишнього середовища);
- внутрішні причини авіаційних подій («людській фактор» та відмови АТ);

- Distribution laws for discrete and continuous random values, numerical characteristics of distribution, their integral estimations; main calculational methods of AT reliability analyses;
- Main experimental methods for AT reliability and survivability analysis, main processes, which take place under damages of AT and their consequences.

Applicant should **be able**:

- Make quantitative analysis of reliability and survivability of airframe and systems of A/C as a whole;
- Propose more effective structural solutions for components of airframe and systems of A/C from reliability and survivability point of view;
- Calculate system reliability parameters for various functional connections of the system elements.

- методи забезпечення надійності та живучості планеру та систем АТ;
- закони розподілу дискретних та безперервних випадкових величин, числові характеристики розподілу, їх інтегральні оцінки; основні розрахункові методи аналізу надійності АТ;
- основні експериментальні методи аналізу надійності та живучості АТ, основні процеси, що мають місце при ушкодженнях АТ та їх наслідки.

Здобувач освіти має **вміти**:

- якісно аналізувати надійність та живучість елементів планера та систем АТ у цілому;
- запропоновувати більш досконалі конструктивні рішення для елементів планера та систем АТ з точки зору надійності, безпеки та живучості АТ;
- розрахувати параметри надійності системи для різноманітних функціональних зв'язків елементів системи.

4. Course Content

Module 1.

Theme 1. Main concepts and definitions

Main Concepts of Reliability, Survivability and Probability of Survival. States of Technical Object. Categories of Unusual Flight Situations. Categories of Aviation Accidents.

Quantitative Indexes of Reliability, Safety and Survivability of A/C. Interrelation of Efficiency, Reliability, Survivability and Cost of A/C. Field of Getting Knowledge Application.

Module 2.

Theme 2. External reasons of aviation accidents

External reasons of aviation accidents: unfavorable influence of environment. Bad meteorological conditions: high level of atmospheric turbulence; icing; low ambient air temperature; hailstones; lightnings; high

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Тема 1. Основні поняття та визначення

Основні поняття надійності, живучості та виживаності. Стан технічного об'єкту. Типи особливих польотних ситуацій. Типи авіаційних подій.

Кількісні показники надійності, безпеки та живучості ЛА. Взаємозв'язок ефективності, надійності, живучості та вартості ЛА. Області застосування отриманих знань.

Модуль 2.

Тема 2. Зовнішні причини авіаційних подій

Зовнішні чинники авіаційних подій: несприятливі впливи навколишнього середовища. Ускладнення метеорологічних умов: підвищена атмосферна турбулентність, зледеніння, низькі температури зовнішнього повітря,

temperature and humidity of ambient air; cloudiness, fog, heavy rain or snow. Adverse climatic and natural conditions: corrosion of metals; dust; foreign objects sucked in air intakes; composite materials aging; influence of climatic and other working conditions upon life time. Biological factor's: insects, crawlers and rodents; microorganism and fungus. Aircraft collisions with ground and flying objects, especially with birds. Damages caused by transported cargo. Criminal actions and other reasons.

Theme 3. Internal reasons of aviation accidents

«Human Factor»: professional factors; ergonomic factors; psychological factors; crew interaction; psychophysiological factors; social factors. Development of measures prevent aviation accidents caused by «human factor».

Failures of aviation technique (engines, airframe strong elements, control system, fuel system, hydraulic, other systems).

Discrete Random Variables (RV) and Probabilities of Their Distribution. Numerical Characteristics of Discrete RV. Continuous RV and Their Distribution Functions. Continuous RV Distribution Laws. Numerical Characteristics of Continuous RV Distributions. Main Properties of Trouble-free Operation Indexes.

Module 3.

Theme 4. Airframe reliability and survivability provision methods

Reliability and Survivability Provision Methods at Preliminary Designing Stage. Aerodynamic Configuration Selection. Engine Number and Arrangement Determining.

Airframe Reliability and Survivability Provision Methods. Structural Material Selection. Provision of Airframe Safe Operation by Strength Conditions.

Theme 5. Control system reliability

град, блискавки, високі температури та вологість зовнішнього повітря, хмарність, туман, сильний дощ чи сніг. Неприятливі кліматичні та природні умови: корозія металів, пил, потрапляння сторонніх предметів до повітрязабирача, деструкція матеріалів. Біологічні фактори: комахи, плазуни та гризуни, мікроорганізми та плісеневі грибки. Зіткнення з наземними та літаючими об'єктами, особливо із птахами. Ушкодження, що спричиняє вантаж, що перевозиться. Незаконні втручання та інші чинники.

Тема 3. Внутрішні причини авіаційних подій

«Людській фактор»: професійні фактори; ергономічні фактори; психологічні фактори; взаємодія в екіпажі; психофізіологічні фактори; соціальні фактори. Розробка заходів задля запобігання АП спричинених «людським фактором».

Відмови АТ (двигуни, силові елементи конструкції, система керування, паливна система, гідросистема, інші системи).

Дискретні випадкові величини та вірогідності їх розподілу. Числові характеристики дискретних випадкових величин. Безперервні випадкові величини та функції їх розподілу. Закони розподілу безперервних випадкових величин. Числові характеристики розподілу безперервних випадкових величин. Основні властивості показників безвідмовності.

Модуль 3.

Тема 4. Методи забезпечення надійності та живучості планера

Методи забезпечення надійності та виживаності на етапі формування вигляду літака. Вибір аеродинамічної схеми. Визначення кількості двигунів та їх розміщення.

Методи забезпечення надійності та виживаності планеру. Вибір конструкційних матеріалів. Забезпечення безпечної експлуатації конструкцій за умовами міцності.

Тема 5. Методи забезпечення надійності та живучості системи

and survivability provision methods

A/C Control System Features, Influencing on Its Reliability and Survivability. Push-Pull Control Linkage Reliability and Survivability Provision Methods. Cable Control Linkage Reliability and Survivability Provision Methods. Fly-by-Wire and Fly-by-Light Control Linkage Reliability and Survivability Provision Methods. A/C Hydraulic System Reliability and Survivability Provision Methods. Hydraulically Assistant Control Systems Reliability and Survivability Provision Methods. A/C Auxiliary Control Systems Reliability and Survivability Provision Methods. Modern Trends of Control Systems Reliability and Survivability Provision.

Theme 6. Power plant reliability and survivability provision methods

A/C Engine Mount Reliability and Survivability Provision Methods.

A/C Fuel System Reliability and Survivability Provision Methods. Fuel Storage Subsystem Reliability and Survivability Provision Methods. Refueling Subsystem Reliability and Survivability Provision Methods. Fuel Feed Subsystem Reliability and Survivability Provision Methods. Fuel Transfer and Jettison Subsystems Reliability and Survivability Provision Methods. Fuel Tank Vent Subsystem Reliability and Survivability Provision Methods. Fuel Measuring Subsystem Reliability and Survivability Provision Methods.

A/C Engines' Air Intakes Reliability and Survivability Provision Methods. A/C Engines' Reliability and Survivability Provision Methods.

Theme 7. Calculation methods for estimation of trouble-free operation of systems and A/C in whole at designing stage

Required Definitions and Theorems from Probability Theory.

керування

Особливості системи керування ЛА, що впливають на її надійність та живучість. Методи підвищення надійності та живучості жорсткої проводки керування. Методи підвищення надійності та живучості гнучкої проводки керування. Методи підвищення надійності та живучості електродістанційної та оптоволокової проводки керування. Методи підвищення надійності та живучості гідравлічних систем ЛА. Методи підвищення надійності та живучості жорсткої бустерних систем керування. Методи підвищення надійності та живучості систем допоміжного керування ЛА. Сучасні напрямки підвищення надійності та живучості систем керування.

Тема 6. Методи забезпечення надійності та живучості силовий установки

Методи забезпечення надійності та живучості системи кріплення двигунів ЛА.

Методи забезпечення надійності та живучості поливної системи ЛА. Методи забезпечення надійності та живучості підсистеми зберігання палива. Методи забезпечення надійності та живучості підсистеми заправлення паливом. Методи забезпечення надійності та живучості підсистеми живлення паливом. Методи забезпечення надійності та живучості підсистеми перекачування та аварійного зливу палива. Методи забезпечення надійності та живучості підсистеми дренажу паливних баків. Методи забезпечення надійності та живучості підсистеми вимірювання палива.

Методи забезпечення надійності та живучості повітрязабирачів двигунів ЛА. Методи забезпечення надійності та живучості двигунів ЛА.

Тема 7. Розрахункові методи оцінки безвідмовності систем та ЛА у цілому на етапі проектування

Необхідні визначення та теореми теорії вірогідності.

Метод структурних схем. Діаграми

Structural Schematic Method. Diagram of System Trouble-free Operation (DSTO) with Serial Component Connections. DSTO with Parallel Component Connections. Duplication and Redundancy. DSTO with Combined Component Connections. Accounting Different Kind of Failures.

Logical Schematic Method. Laws of Boolean Algebra. Logical Schematic Method for Whole Group of Incompatible Events.

Theme 8. Experimental methods for reliability and survivability problems investigation

Place of experimental investigations in the aero-space field during determining both reliability and survivability of components and the whole complex. Brief systematic outlook of digital experimental methods with analysis of their features, advantages and disadvantages comparison, and fields of their області їх reasonable application.

Experiments on the full-scale samples in the conditions, as far as close to natural operation conditions, as the most reliable data source of processes, which take place under destruction and damage of structural components, and also of efficiency analysis for the means intended to increase their reliability and survivability. Disadvantages of experiments on the full-scale samples and whole A/C (high cost, risk for the experimenter's, etc). Research methods for damage consequences of structure and onboard system components (especially, flight dynamic of damaged A/C, aero-elasticity phenomena and auto-aero-elasticity) on the physical models, which adequately represent real A/C properties. Features of informational interrelation of specific work stages during performing a complex program for A/C reliability, survivability and efficiency increase.

Theme 9. Criteria and methods for civil aircraft efficiency determination

Main statements of the qualimetry. Requirements for the efficiency criteria, which are used for civil A/C, their

безвідмовної роботи системи (ДБРС) із послідовним поєднанням елементів. ДБРС зі паралельним поєднанням елементів. Дублювання та резервування. ДБРС із комбінованим поєднанням елементів. Врахування різноманітних видів відмов.

Метод логічних схем. Закони алгебри логіки. Метод логічних схем для повної групи несумісних подій.

Тема 8. Експериментальні методи дослідження проблем надійності та живучості

Роль експериментальних досліджень у авіаційно-космічній галузі при визначенні як надійності, так і живучості компонентів і комплексу в цілому. Короткий систематизований огляд численних експериментальних методів з аналізом їхніх особливостей, зіставленням переваг і недоліків, області їх раціонального застосування.

Експерименти на натурних зразках в умовах, максимально наближених до натурних умов експлуатації, як найдостовірніше джерело даних про процеси, що відбуваються при руйнуванні та поразці елементів конструкції, а також аналізу ефективності заходів щодо підвищення їхньої надійності та живучості. Недоліки експериментів на натурних зразках і ЛА в цілому (висока вартість, ризик для життя експериментаторів тощо). Методи дослідження наслідків ураження елементів конструкції і бортових систем (зокрема, динаміки польоту ушкоджених ЛА, явищ аеропружності й автоаеропружності) на фізичних моделях, що адекватно відображають властивості натурального ЛА. Особливості інформаційної взаємодії окремих складових робіт при комплексному виконанні програми підвищення надійності, живучості та ефективності ЛА.

Тема 9. Критерії та методи визначення ефективності цивільних літальних апаратів

Основні положення науки кваліметрії. Вимоги до критеріїв ефективності, що використовуються для

classification. Evolution of the efficiency criteria, integral efficiency criteria. Airplane characteristics optimization criteria for its general configuration creation. Methods for determination and analysis of efficiency increase ways for civil purpose aircraft (statistical methods, enlarged estimation method for economical efficiency, analytical method, method reducing to the analog, etc.), reasonable areas of their application. Investigation methods of technical perfection level for civil airplanes.

цивільних ЛА, їх класифікація. Еволюція критеріїв ефективності, комплексні критерії ефективності. Критерії оптимізації характеристик літака при формуванні його загального вигляду. Методи визначення та аналізу шляхів підвищення ефективності літальних апаратів цивільного призначення (статистичні методи, метод укрупненої оцінки економічної ефективності, аналітичний метод, метод приведення до аналогу та ін.), раціональні сфери їх використання. Методи дослідження рівня технічної досконалості цивільних літаків.

5. Індивідуальні завдання

немає

5. Individual Task

absent

6. Методи навчання

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

6. Educational Methods

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

7. Методи контролю

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

7. Inspection Methods

Attendance inspection. Individual passing of practical works, 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
Модуль 1			
Виконання практичної роботи	0...1	1	0...1
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Модуль 2			
Виконання практичних робіт	0...1	4	0...4
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Модуль 3			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	10	0...50
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

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 трьох теоретичних питань. Перше завдання дає можливість отримати до 25 балів; друге — до 35 балів; третє — до 40 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 виконувати якісний аналіз надійності та живучості елементів планера та систем АТ, описувати можливі наслідки їх відмов. Знати кількісні критерії оцінювання надійності АТ.

Добре (75–89) — мати тверді знання та уміння. Виконати та захистити усі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк. Вміти самостійно виконувати якісний аналіз надійності та живучості елементів планера та систем АТ, а також пропонувати більш досконалі конструктивні рішення для елементів планера та систем АТ з точки зору надійності, безпеки та живучості АТ. Знати закони розподілу дискретних та безперервних випадкових величин, числові характеристики розподілу, їх інтегральні оцінки, основні розрахункові методи аналізу надійності АТ.

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 виконувати якісний аналіз надійності та живучості елементів планера та систем АТ, а також пропонувати найбільш досконалі конструктивні рішення для елементів планера та систем АТ з точки зору надійності, безпеки та живучості АТ. Знати закони розподілу дискретних та безперервних випадкових величин, числові характеристики розподілу, їх інтегральні оцінки. Вміти застосовувати розрахункові методи аналізу надійності АТ.

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
Module 1			
Making practical work	0...1	1	0...1
Module test	0...10	1	0...10
Module 2			
Making practical works	0...1	4	0...4
Module test	0...15	1	0...15

Module 3			
Making and defending laboratory classes	0...5	10	0...50
Module test	0...20	1	0...20
Total for term			0...100

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

Question card for the test includes three theoretical questions. The first task allows to get up to 25 points; the second one — up to 35 points; the third one — up to 40 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 make qualitative analysis of reliability and survivability of components of A/C airframe and systems, describe possible consequences of their failures. Now qualitative criteria for AT reliability estimation.

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 make qualitative analysis of reliability and survivability of components of A/C airframe and systems, and also propose more effective structural solutions for components of A/C airframe and systems from the reliability, survivability, and safety of AT point of view. Now distribution laws for discrete and continuous random values, distribution numerical characteristics, their integral estimations, main calculation methods for AT reliability analysis.

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. Independently and unmistakably, be able to make qualitative analysis of reliability and survivability of components of A/C airframe and systems, and also propose more effective structural solutions for components of A/C airframe and systems from the reliability, survivability, and safety of AT point of view. Now distribution laws for discrete and continuous random values, distribution numerical characteristics, their integral estimations. Be able to apply calculation methods for AT reliability analysis

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-dokumenty/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Methodological Provision

10. Методичне забезпечення

1. Комп'ютерне моделювання впливу людського фактора на безпеку польоту літака на малих висотах [Електронний ресурс] : навч. посіб. до лаб. практикуму / О. І. Риженко, А. Г. Тарасцев, Р. Ю. Цуканов. — Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2024. — 90 с. (**друк**)
2. Ryzhenko, A. Human Factor Effects on Safety of Low-Altitude Airplane Flights: Computer Modeling : coursebook and laboratory assignments / A. Ryzhenko, A. Tarastsev, R. Tsukanov. — Kharkiv: National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute», 2013. - 92 p (**printed**).
3. Риженко О.І., Рябков В.І. Особливі польотні ситуації та причини їх виникнення на літаках і вертольотах: Навч. посібник по курсу «Надійність та живучість літаків і вертольотів». - Харків: Держ. аерокосмічний ун-т "Харк. авіац. ін-т", 1999. - 287 с. (**друк**).
4. Tsukanov, R. U. Efficiency and Reliability of Aviation Technique [Text] : synopsis / R. U. Tsukanov, A. I. Ryzhenko. — Kharkiv: National Aerospace University «KhAI», 2022. — 193 p (being developed).
5. Цуканов, Р. Ю. Ефективність та надійність авіаційної техніки [Текст] : консп. лекцій / Р. Ю. Цуканов, А. І. Риженко — Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. — 197 с (електронний рукопис).
6. Aircraft Fuel Systems [Text] : textbook / S. V. Yepifanov, A. I. Ryzhenko, R. U. Tsukanov. — Kharkiv : M. Ye. Zhukovsky National Aerospace University «KhAI», 2019. — 504 с (**printed**).
7. Авіаційні паливні системи [Текст] : підручник / С. В. Епіфанов, О. І. Риженко, Р. Ю. Цуканов — Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харьков. авіац. ін-т», 2021. — 545 с (**друк**).
8. <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2487>.

11. Recommended Literature Base

11. Рекомендована література Базова

9. 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.
10. Electronic Code of Federal Regulations. Part 25 — Airworthiness Standards: Transport Category Airplanes [Electronic Code]. — URb: <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/>. — 09.04.2021.
11. Electronic Code of Federal Regulations. Part 27 — Airworthiness Standards: Normal Category Rotorcraft [Electronic Code]. — URb: <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/>. — 09.04.2021.
12. Electronic Code of Federal Regulations. Part 29 — Airworthiness Standards: Transport Category Rotorcraft [Electronic Code]. — URb: <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/>. — 09.04.2021.
13. Electronic Code of Federal Regulations. Part 33 — Airworthiness Standards: Aircraft Engines [Electronic Code]. — URb: <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/>. — 09.04.2021.
14. Certification Specifications for Normal, Utility, Aerobatic, and Commuter Category Aeroplanes. CS-23. Amedment 3. 20 July 2012. — European Aviation Safety Agency, 2012. — 405 p.
15. Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Aeroplanes. CS-25. Amedment 26. 15 December 2020. — European Aviation Safety Agency, 2020. — 1222 p.
16. Certification Specifications for Small Rotorcraft. CS-27. Amedment 7. 24 June 2020. — European Aviation Safety Agency, 2020. — 169 p.
17. Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Rotorcraft. CS-29. Amedment 8. 24 June 2020. — European Aviation Safety Agency, 2020. — 228 p.

18. Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Engines. CS-E. Amendment 4. 12 March 2015. — European Aviation Safety Agency, 2015. — 211 p.
19. Salas Eduardo. Human Factors in Aviation 2nd edition — Elsevier Inc, 2010. — 732 p.
20. Langton, R. Aircraft Fuel Systems [Text] / R. Langton, C. Clark, M. Hewitt, L. Richards, 1st edition. — Chichester : John Willey & Sons Ltd., 2009. — 345 p.
21. Linke-Diesinger, Andreas. Systems of Commercial Turbofan Engines. An Introduction to System Functions [Text] / Andreas Linke-Diesinger. — Berlin : Springer, 2008. — 230 p.
22. Moir, Ian. Aircraft Systems: mechanical, electrical, and avionics subsystems integration [Text] / Ian Moir, Allan Seabridge. — John Wiley & Sons Inc., 2008. — 504 p.
23. Otis, Charles. Aircraft Gas Turbine Powerplants [Text] / Charles E. Otis, Peter A. Vosbury. — Frankfurt : Jeppesen Sanderson, Inc., 2002. — 515 c.
24. Treager, Irwin. Aircraft Gas Turbine Engine Technology, Third Edition [Text] / Irwin E. Treager. — New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, 1996. — 677 p.
25. Kroes, M. J. Aircraft Power Plants [Text] / M. J. Kroes, T. W. Wild. — 7th edition. — Singapore : McGraw-Hill Book Co., 1994. — 694 p.
26. 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.

Additional

Допоміжна

27. A Study of Helicopter Crash-Resistant Fuel Systems [Text] / Final Report. — US Department of Transportation Federal Aviation Administration, 2002. — 170 p.
28. Johnson, N. B. Aircraft Crash Survival Design Guide, Volume V – Aircraft Postcrash Survival [Text] / N. B. Johnson, S. H. Robertson, D. S. Hall. — Report No. USAAVSCOM TR 89-D-22E, US Army Aviation Research and Technology Activity (AVSCOM), Fort Eustis, Virginia, December, 1989. — 205 p.

12. Information Resources

12. Інформаційні ресурси

1. www.aviadocs.net.
2. www.avialogs.com.
3. www.mirknig.com.
4. www.eknigi.org.
5. www.twirpx.com.
6. 10.0.0.250\kingi\chai.