

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

Кафедра «Проектування літаків та вертольотів (№ 103)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми

М.М. Орловський

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« 30 » серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ВИБІРКОВОЇ*  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Конструкція авіаційної техніки»**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 27 «Транспорт»  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»  
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і  
авіаційних двигунів»  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Харків 2021 рік**

Робоча програма «Конструкція авіаційної техніки»  
(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 27 «Транспорт»

освітньою програмою «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і  
авіаційних двигунів»

«30» серпня 2021 р., – 12 с.

Розробник: Трубаєв С. В., доц. каф №103, к.т.н., доцент  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри № 103 проектування літаків та вертольотів  
(назва кафедри)

Протокол № 2 від «30» 08 2021 р.

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

  
(підпис)

А. М. Гуменний  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показника                                                                                | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Кількість кредитів – 4                                                                                | <b>Галузь знань</b><br><u>27 «Транспорт»</u><br>(шифр і найменування)<br><br><b>Спеціальність</b><br><u>272 «Авіаційний транспорт»</u><br>(код і найменування)<br><br><b>Освітня програма</b><br><u>«Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіаційних двигунів»</u><br>(найменування)<br><br><b>Рівень вищої освіти:</b><br><br>перший (бакалаврський) | Вибіркова                                                   |
| Кількість модулів – 2                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Навчальний рік</b>                                       |
| Кількість змістовних модулів – 2                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2021/2022                                                   |
| Індивідуальне завдання<br>(назва)                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Семестр</b>                                              |
| Загальна кількість годин – 64* / 120<br>кількість годин аудиторних занять* / загальна кількість годин |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6-й                                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Лекції*</b>                                              |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 32 години                                                   |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4,5  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Практичні, семінарські*</b>                              |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 32 годин                                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Лабораторні*</b>                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | – години                                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Самостійна робота</b>                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <u>56</u> години                                            |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Вид контролю</b>                                         |
|                                                                                                       | іспит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                             |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/56.

\* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета вивчення:** отримання знань про конструкцію кращих зразків літаків і вертольотів вітчизняного та закордонного виробництва, їх систем, умови їх застосування та технічного обслуговування. Дати необхідні навички в області конструювання зразків авіаційної техніки та урахування особливостей та можливостей технічного обслуговування.

**Завдання:** отримання знання про конструкції планера та систем літаків і вертольотів різного призначення з урахуванням вимог ефективного технічного обслуговування, оволодіти вимогами забезпечення безпеки польотів та їх реалізацією.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

### **Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК 03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 05. Здатність розробляти та управляти проектами.

ЗК 09. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

### **Фахові компетентності спеціальності (ФК):**

СК 02. Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрам та характеристикам.

СК 03. Здатність здійснювати експериментальні дослідження та вимірювання параметрів та характеристик об'єктів авіаційного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів.

СК 11. Здатність застосовувати сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів

### **Програмні результати навчання:**

РН 03 Застосовувати сучасні інформаційні технології, технічну літературу, бази даних, інші ресурси та сучасні програмні засоби для розв'язання спеціалізованих складних задач авіаційного транспорту

РН 11 Аналізувати побудову і функціонування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, елементів, фактори, що впливають на їхні характеристики та параметри

РН 20 Розробляти проектно-конструкторську та технологічну документацію зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів використовуючи спеціалізовані сучасні програмні засоби

### **Результати навчання:**

#### **знати:**

- знати склад агрегатів та систем літака / вертольоту, їх призначення;
- особливості вимог, що пред'являються до різних типів літаків і вертольотів;
- існуючі і перспективні схеми літаків і вертольотів і їх основні особливості;
- існуючі і перспективні конструктивні рішення щодо конструкцій літаків і вертольотів;
- структура та склад бортових систем літаків і вертольотів;
- призначення та схеми основних систем літаків/вертольотів;
- сучасні підходи до конструювання літаків і вертольотів.

#### **вміти :**

- аналізувати конструктивні рішення сучасних літаків/вертольотів, порівнювати переваги та недоліки;
- з'ясовувати отримані рішення із вимогами до літаків/вертольотів;
- обґрунтувати вибір складу систем;

- знати основні технічні рідини та гази, які використовуються при технічному обслуговуванні;
- обґрунтовувати необхідність системи життєзабезпечення літака/вертольоту;
- обґрунтовувати вибір технічних рідин, мастил та газів.

**Пререквізити** – курс «Конструкція авіаційної техніки» розуміє оволодіння курсами «Фізика», «Авіаційне матеріалознавство», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Механіка матеріалів та конструкцій», «Будівельна механіка», «Аеродинаміка» «Конструкція та міцність літальних апаратів», «Конструкції та міцності АД» та інші.

**Кореквізити** – необхідні супутні дисципліни курсами «Обладнання літаків і вертольотів», «Експлуатація повітряних суден» та іншими.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1.

**Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни “Основи проектування літаків і вертольотів”. Основні положення повітряного кодексу України та Авіаційних Правил України.**

Предмет вивчення та задачі дисципліни. Основні положення повітряного кодексу України. Авіаційні правила (АПУ-25 та АПУ-29). Основні визначення, правові основи сертифікації.

**Змістовний модуль 1. Конструкція планера сучасного літака та вертольоту та його обслуговування.**

#### Тема 2. Фюзеляж сучасного літака транспортної категорії

Призначення та вимоги. Існуючі конструктивно силові схеми, їх переваги та недоліки, обґрунтування вибору КСС фюзеляжу сучасних літаків транспортної категорії. Забезпечення герметичності. Вирізи у конструкції фюзеляжів: аварійні та службові виходи, ілюмінатори, вантажні люки та рампа. Скління кабіни екіпажу.

#### Тема 3. Крило

Призначення та вимоги. Залежність геометрії крила від ТТВ. Існуючі конструктивно силові схеми, їх переваги та недоліки, обґрунтування вибору КСС крил сучасних літаків транспортної категорії та її реалізація. Силові елементи крила, їх робота під навантаженням. Конструктивно-технологічне членування крила та урахування експлуатаційних вимог.

Герметизація крила.

Конструкція центропланів крил сучасних літаків транспортної категорії.

Засоби управління, розташовані на крилі: перелік, призначення, використання, конструкція, технологія виготовлення, конструктивні вимоги до технічного обслуговування.

Засоби механізації, розташовані на крилі: перелік, призначення, використання, конструкція, технологія виготовлення, конструктивні вимоги до технічного обслуговування.

Законцювання, обтічники.

#### Тема 4. Оперення.

Призначення та вимоги. Залежність геометрії оперення від геометрії крила від ТТВ. Поширені сучасні схеми оперення. Існуючі КСС, їх переваги та недоліки, обґрунтування вибору КСС оперення сучасних літаків транспортної категорії та її реалізація. Силові елементи оперення, їх робота під навантаженням. Конструктивно-технологічне членування оперення та урахування експлуатаційних вимог.

#### Тема 5. Шасі.

Призначення. Склад. Вимоги. Параметри. Компонувальні схеми шасі, їх переваги та недоліки, обґрунтування вибору схем шасі сучасних літаків транспортної категорії та її реалізація.

Основні опори шасі: схеми, конструкція стояків, типи опорних елементів, реалізація, конструктивні вимоги до технічного обслуговування.

Додаткові опори шасі: схеми, конструкція стояків, типи опорних елементів, реалізація, конструктивні вимоги до технічного обслуговування.

Амортизація. Типи амортизаторів, конструкція, конструктивні вимоги до технічного обслуговування.

Можливості гальмування та їх реалізація.

### **Тема 6. Силова установка.**

Призначення та склад силової установки (СУ). Типи двигунів і їх розміщення на літаку та вертольоті. Взаємний зв'язок типу двигунів та ТТВ. Системи кріплення двигунів. Навантаження на вузли кріплення двигунів. Системи кріплення поршневих, турбогвинтових, турбореактивних двигунів.

Повітрозабірники: призначення, вимоги, типи. Дозвукові повітрозабірники. Профілювання дозвуків повітрозабірника: зовнішніх обведень, вхідної крайки, обведень дифузора, повітряного каналу. Реалізація на сучасних літаках.

Випускні канали, устрій реверсу.

Конструктивні вимоги до технічного обслуговування.

### **Модульний контроль**

### **Модуль 2.**

### **Змістовний модуль 2. Системи сучасного літака та вертольоту та їх обслуговування.**

### **Тема 7. Паливна система.**

Призначення. Вимоги до паливної системи. Схеми паливних систем: найпростіша, самопливом, витисненням. Схема подачі палива без витратного бака, з витратним баком. Конструктивні елементи паливної системи: паливні баки (тверді і м'які), кесонні баки-відсіки, трубопроводи, насоси, фільтри, паливні акумулятори. Обґрунтування вибору схеми паливної системи сучасного літака в залежності від ТТВ.

### **Тема 8. Масляна система.**

Призначення, вимоги до масляних систем. Пряма схема масляної системи. Зворотна схема масляної системи. Короткозамкнута масляна системи. Двоконтурна масляна система. Особливості масляних систем вертольотів. Конструкції елементів масляної системи: баки, радіатори. Системи повітровідокремлення й охолодження. Обґрунтування вибору схеми масляної системи сучасного літака чи вертольоту в залежності від типу двигуна та ТТВ.

### **Тема 9. Система управління.**

. Склад систем керування (СК) і їх класифікація. Командні пости систем керування. Проводка системи керування. Приводи і спеціальні механізми системи керування. Оборотною і не оборотною системи керування. Обґрунтування вибору схеми системи управління сучасного літака чи вертольоту в залежності від ТТВ.

### **Тема 10. Гідравлічна система.**

Призначення. Вимоги та склад гідравлічної системи. Схеми гідравлічних систем. Конструкції елементів гідравлічної системи: баки, насоси, акумулятори, гідроциліндри, клапани, фільтри, тощо. Обґрунтування вибору схеми масляної системи сучасного літака чи вертольоту в залежності від ТТВ.

### **Тема 11. Система електропостачання.**

Призначення, вимоги до системи електропостачання. Основні джерела та споживачі електричного струму. Схеми електропостачання. Елементи системи електропостачання.

### **Тема 12. Протиобмерзла система.**

Призначення, вимоги до протиобмерзлої системи. Типи систем. Вибір та обґрунтування типу системи та приклади конструктивної реалізації.

**Тема 13. Система кондиціонування повітря.**

Призначення, вимоги до системи кондиціонування. Схема відбору повітря та схема його розподілу та подачі.

**Модульний контроль****4. Структура навчальної дисципліни**

| Назва змістовного модуля і тем                                                                                                                                         | Кількість годин |              |           |          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------|----------|-----------|
|                                                                                                                                                                        | Усього          | У тому числі |           |          |           |
|                                                                                                                                                                        |                 | л            | п         | лаб.     | с. р.     |
| 1                                                                                                                                                                      | 2               | 3            | 4         | 5        | 6         |
| <b>Модуль 1</b>                                                                                                                                                        |                 |              |           |          |           |
| <b>Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни “Основи проектування літаків і вертольотів”. Основні положення повітряного кодексу України та Авіаційних Правил України.</b> | 3               | 1            | –         | –        | 2         |
| <b>Змістовний модуль 1. Конструкція планера сучасного літака та вертольоту та його обслуговування</b>                                                                  |                 |              |           |          |           |
| <b>Тема 2. Фюзеляж сучасного літака транспортної категорії</b>                                                                                                         | 12              | 2            | 4         | –        | 6         |
| <b>Тема 3. Крило</b>                                                                                                                                                   | 14              | 4            | 4         | –        | 6         |
| <b>Тема 4. Оперення.</b>                                                                                                                                               | 8               | 2            | 2         | –        | 4         |
| <b>Тема 5. Шасі.</b>                                                                                                                                                   | 8               | 2            | 2         | –        | 4         |
| <b>Тема 6. Силова установка.</b>                                                                                                                                       | 14              | 4            | 4         | –        | 6         |
| <b>Модульний контроль</b>                                                                                                                                              | 1               | 1            | –         | –        | –         |
| <b>Разом за модулем 1</b>                                                                                                                                              | <b>60</b>       | <b>16</b>    | <b>16</b> | <b>–</b> | <b>28</b> |
| <b>Модуль 2</b>                                                                                                                                                        |                 |              |           |          |           |
| <b>Змістовний модуль 2. Системи сучасного літака та вертольоту та їх обслуговування.</b>                                                                               |                 |              |           |          |           |
| <b>Тема 7. Паливна система.</b>                                                                                                                                        | 11              | 3            | 4         | –        | 4         |
| <b>Тема 8. Масляна система.</b>                                                                                                                                        | 8               | 2            | 2         | –        | 4         |
| <b>Тема 9. Система управління.</b>                                                                                                                                     | 8               | 2            | 2         | –        | 4         |
| <b>Тема 10. Гідравлічна система.</b>                                                                                                                                   | 8               | 2            | 2         | –        | 4         |
| <b>Тема 11. Система електропостачання.</b>                                                                                                                             | 8               | 2            | 2         | –        | 4         |
| <b>Тема 12. Протиобмерзла система.</b>                                                                                                                                 | 8               | 2            | 2         | –        | 4         |
| <b>Тема 13. Система кондиціонування повітря.</b>                                                                                                                       | 8               | 2            | 2         | –        | 4         |
| <b>Модульний контроль</b>                                                                                                                                              | 1               | 1            | –         | –        | –         |
| <b>Разом за модулем 2</b>                                                                                                                                              | <b>60</b>       | <b>16</b>    | <b>16</b> | <b>–</b> | <b>28</b> |
| <b>Усього годин</b>                                                                                                                                                    | <b>120</b>      | <b>32</b>    | <b>32</b> | <b>–</b> | <b>56</b> |

**5. Теми семінарських занять**

| № п/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--------------|-----------------|
| 1     |              |                 |
|       | <b>Разом</b> |                 |

## 6. Теми практичних занять

| №<br>п/п                                                                                              | Назва теми                                                                                                                                                                                                 | Кількість годин |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Змістовний модуль 1. Конструкція планера сучасного літака та вертольоту та його обслуговування</b> |                                                                                                                                                                                                            |                 |
| 1                                                                                                     | Складання тактико-технічних вимог(ТТВ) до літака що проектується.                                                                                                                                          | 2               |
| 2.                                                                                                    | Збір, обробка і аналіз статистичних даних літаків у відповідності з технічним завданням (ТЗ), їх аналіз.                                                                                                   | 2               |
| 3                                                                                                     | Вибір і обґрунтування схеми літака.                                                                                                                                                                        | 2               |
| 4                                                                                                     | Визначення злітної маси літака в нульовому наближенні. Розрахунок маси конструкції головних агрегатів літака, маси силової установки, палива, обладнання та керування. Вибір двигуна і його характеристик. | 4               |
| 5                                                                                                     | Визначення геометричних розмірів основних агрегатів літака (крила, фюзеляжу, оперення, шасі).                                                                                                              | 4               |
| 6                                                                                                     | Визначення положення центру мас. Розробка загального вигляду літака.                                                                                                                                       | 2               |
| <b>Змістовний модуль 2. Основи проектування вертольотів</b>                                           |                                                                                                                                                                                                            |                 |
| 7                                                                                                     | Розробка схеми паливної системи літака чи вертольоту.                                                                                                                                                      | 4               |
| 8                                                                                                     | Конструювання паливних баків. Підбір компонентів паливної системи.                                                                                                                                         | 4               |
| 9                                                                                                     | Розробка масляної системи літака чи вертольоту.                                                                                                                                                            | 2               |
| 10                                                                                                    | Розробка гідравлічної системи літака чи вертольоту.                                                                                                                                                        | 2               |
| 11                                                                                                    | Конструювання елементів протиобмерзлої системи                                                                                                                                                             | 2               |
| 12                                                                                                    | Підсумок –розгляд взаємодії систем літака чи вертольоту.                                                                                                                                                   | 2               |
|                                                                                                       | <b>Разом</b>                                                                                                                                                                                               | <b>32</b>       |

## 7. Теми лабораторних занять

| №<br>п/п | Назва теми   | Кількість годин |
|----------|--------------|-----------------|
| 1        |              |                 |
| 2        |              |                 |
|          | <b>Разом</b> |                 |

## 8. Самостійна робота

| №<br>п/п | Назва теми                                             | Кількість годин |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------------|
| 1        | Літні характеристики літаків і вертольотів             | 3               |
| 2        | Загальні вимоги до конструкції літака і вертольоту     | 3               |
| 3        | Класифікація літаків та вертольотів                    | 3               |
| 4        | Крило                                                  | 3               |
| 5        | Елементи конструкції крила                             | 3               |
| 6        | З'єднання елементів конструкції літаків і вертольотів. | 3               |
| 7        | Елерони і механізація крила                            | 3               |
| 8        | Оперення літака                                        | 3               |



|    |                                            |           |
|----|--------------------------------------------|-----------|
| 9  | Конструкція фюзеляжу літаків і вертольотів | 3         |
| 10 | Шасі літаків і вертольотів                 | 3         |
| 11 | Системи керування літаком і вертольотом    | 3         |
| 12 | Схеми вертольотів.                         | 3         |
| 13 | Силові установки літаків і вертольотів     | 4         |
| 14 | Паливні системи.                           | 4         |
| 15 | Масляні системи літаків і вертольотів      | 4         |
| 16 | Повітрязабірники літаків і вертольотів     | 4         |
| 17 | Системи електропостачання.                 | 4         |
|    | <b>Разом</b>                               | <b>56</b> |

## 9. Індивідуальні завдання

### 10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних робіт, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) та ведучими авіаційними організаціями, користування матеріалами мережі Internet та електронними матеріалами розміщеними на сайті кафедри.

### 11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний семестровий контроль у вигляді іспиту.

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

### 12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

| Складові навчальної роботи          | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Змістовний модуль 1</b>          |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях                   | 0...1                           | 6                          | 0...6                   |
| Виконання і захист практичних робіт | 0...4                           | 6                          | 0...24                  |
| Модульний контроль                  | 0...20                          | 1                          | 0...20                  |
| <b>Змістовний модуль 2</b>          |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях                   | 0...1                           | 6                          | 0...6                   |
| Виконання і захист практичних робіт | 0...4                           | 6                          | 0...24                  |
| Модульний контроль                  | 0...21                          | 1                          | 0...20                  |
| <b>Усього за семестр</b>            |                                 |                            | <b>0...100</b>          |

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних питань. Максимальна кількість балів за відповідь на кожне питання – 50 балів.

## 12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- залежності льотних характеристик літака чи вертольоту від основних його параметрів;
- типи літаків і вертольотів і особливості вимог, що пред'являються;
- існуючі і перспективні схеми літаків і вертольотів і їх основні особливості;
- розуміти склад бортових систем літака чи вертольоту;
- потребу у той чи іншій системі.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- зібрати і обробити статистичні дані літаків вертольотів;
- скласти тактико-технічні вимоги до літака або вертольоту;
- синтезувати і обґрунтувати схему літака;
- обґрунтувати вибір типу двигуна (двигунів);
- визначити основні системи літака і вертольоту;
- на основі вимог до кожної системи обґрунтувати її склад.

## 12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи. Знати склад тактико-технічних вимог до літака або вертольоту, вміти самостійно обґрунтувати тип двигуна, склад систем.

**Добре (75-89).** Засвоїти мінімум знань та умінь, виконати усі завдання, захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням прийнятих рішень. Знати залежність від ТТВ схеми літака, типу двигуна, конструкції агрегатів та склад систем.

**Відмінно (90-100).** Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти аналізувати сучасний ринок авіаперевезень, відповідно формулювати тактико-технічні вимоги щодо літака і вертольоту. Розуміти потребу у технічному обслуговуванні агрегатів і систем.

Безпомилково виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та робити висновки.

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

| Сума балів | Оцінка за традиційною шкалою  |               |
|------------|-------------------------------|---------------|
|            | Іспит, диференційований залік | Залік         |
| 90 – 100   | Відмінно                      | Зараховано    |
| 75 – 89    | Добре                         |               |
| 60 – 74    | Задовільно                    |               |
| 0 – 59     | Незадовільно                  | Не зараховано |

## 13. Методичне забезпечення

1. Конструкция самолетов и вертолетов: - учебник / В. С. Кривцов, Л. А. Малащенко, В. Л. Малащенко, С. В. Трубаев. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2010. – 366 с.

2. Конструирование агрегатов и систем вертолетов: учеб. пособие / В.С. Кривцов, Л.И. Лосев, К.Ю. Вишняков и др. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2005. - 384 с.

3. Системи та обладнання ЛА [Текст]: конспект лекцій / Р. Ю. Цуканов, О. І. Риженко. — Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авиац. ин-т», 2019. — 332 с. (електронний рукопис)

4. Самолет Ан-74ТК-300. Стандартная спецификация: учебник / А. Г. Гребеников, П. А. Клюев, В. Н. Король, А. К. Мялица, П. О. Науменко, С. А. Павленко. – Х.: ХАИ, 2004. – 277 с.
5. Самолет Ан-140. Стандартная спецификация: учебник / П. В. Балабуев, А. Г. Гребеников, П. А. Клюев, В. Н. Король, А. К. Мялица, П. О. Науменко. – Х.: ХАИ, 2004. – 260 с.
6. Стандартная спецификация на тип самолета (вертолета): учебник / А. Г. Гребеников, П. А. Клюев, В. Н. Король, П. О. Науменко, Ю. И. Повалий и др. – Х. ХАИ, 2004. – 350 с.
7. Альбом конструкций агрегатов и систем самолета Ан-74Т-200А/ С.В. Воронов, А.Г. Гребеников, А.М. Гуменный и др. – Учебн. пособие. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2006. – 180 с.
8. Альбом конструкций агрегатов и систем самолета Ан-140-100/ С.В. Воронов, А.Г. Гребеников, А.М. Гуменный и др. – Учебн. пособие. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2005. – 182 с.

## **14. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Основы загалного проектування літаків з газотурбінними двигунами [Текст]: навч. посіб. / П. В. Балабуєв, С. А. Бичков, О. Г. Гребеніков та ін. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авиац. ін-т", 2015. – 815 с.
2. Матвеевко, А. М. Проектирование гидравлических систем летательных аппаратов [Текст] / А. М. Матвеевко, И. И. Зверев. — М.: Машиностроение, 1982. — 293 с.
3. Системы оборудования летательных аппаратов: учеб. для вузов. / М. Г. Акопов, В. И. Бекасов, В. Г. Долгушев и др.; под ред. А. М. Матвеевко и В. И. Бекасова. — М.: Машиностроение, 2005. - 558 с.
4. Авиационные правила. Часть 23. Нормы летной годности гражданских лёгких самолётов: утв. постановлением 34-й сессии Совета по авиации и использованию воздушного пространства 06.12.2013. - М.: Межгосударственный авиационный комитет, 2014. — 208 с.
5. Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории: утв. постановлением 35-й сессии Совета по авиации и использованию воздушного пространства 23.10.2015. - М.: Межгосударственный авиационный комитет, 2015. — 290 с.
6. Авиационные правила. Часть 27. Нормы летной годности винтокрылых аппаратов нормальной категории: утв. постановлением 34-й сессии Совета по авиации и использованию воздушного пространства 06.12.2013. - М.: Межгосударственный авиационный комитет, 2014. - 128 с.
7. Авиационные правила. Часть 29. Нормы летной годности винтокрылых аппаратов транспортной категории: утв. постановлением 36-й сессии Совета по авиации и использованию воздушного пространства 15.03.2018. - М.: Межгосударственный авиационный комитет, 2018. — 180 с.
8. Авиационные правила. Часть 33. Нормы летной годности двигателей воздушных судов: утв. постановлением 36-й сессии Совета по авиации и использованию воздушного пространства 15.03.2018. - М.: Межгосударственный авиационный комитет, 2018. - 85 с.
9. Проектирование самолетов: Учебник для вузов / С.М. Егер, В.Ф. Мишин, Н.К. Лисейцев и др.; Под. ред. С.М. Егера. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1983. – 616 с.
10. Проектирование вертолетов / В.С. Кривцов, Я.С. Карпов, Л.И. Лосев. - Учебник. - Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2003. - 344 с.
11. Методология интегрированного проектирования и моделирования сборных самолетных конструкций / А.Г. Гребеников. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 2006. – 532 с.
12. Егер С.М., Лисейцев Н.К., Самойлович О.С. Основы автоматизированного проектирования самолетов: Учеб. пособие для студентов авиационных специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1986. – 232 с.
13. Машиностроение. Энциклопедия Самолеты и вертолеты. Кн. 1/ Ред. совет:

К.В. Фролов и др. – М.: Машиностроение. Т. IV-21. Аэродинамика, динамика полета и прочность. / Г.С. Бюшгенс, Ю.А. Азаров, Г.А. Амирьянц и др.; Под общ. ред. Г.С. Бюшгенса. 2002. – 800 с.

14. Машиностроение. Энциклопедия / Ред. Совет: К.В. Фролов и др. Самолеты и вертолеты. Т. IV-21.

15. Кривцов В.С., Карпов Я.С., Лосев Л.И. Проектирование вертолетов: Учебник. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2003. – 344 с.

16. Проектирование тяжелых одновинтовых вертолетов и их трансмиссий. Ч. 1 / А.Г. Гребеников, А.М. Гуменный, А.И. Долматов, В.Н. Доценко, Ю.В. Дьяченко, С.В. Епифанов, Я.С. Карпов, Е.Д. Ковалев, Л.И. Лосев, С.Е. Маркович, В.Т. Сикульский, С.В. Трубаев, В.А. Удовенко, В.В. Усик, В.А. Урбанович, М.Н. Федотов. – Учебник. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2007. – 331 с.

### **Допоміжна**

1. Качество и сертификация промышленной продукции: Учеб. пособие / Гребеников А.Г., Мялица А.К., Рябченко В.М., Трофимов К.Б., Фролов В.Я.. – Х.: Гос. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 1998. – 396 с
2. Бадягин А.А., Мухамедов Ф.А. Проектирование легких самолетов. – М.: Машиностроение, 1978. – 208 с.
3. Проектирование гражданских самолетов: Теории и методы / И.Я. Катырев, М.С. Неймарк, В.М. Шейнин и др.; Под ред. Г.В. Новожилова. – М.: Машиностроение, 1991. – 672 с.
4. А.Г. Гребеников, П.Ф. Мороз, А.К. Мялица, В.Я. Фролов. Основы изобретательской деятельности: Учеб. пособие / Х.: Гос. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 1999. – 434 с.
5. Егер С.М., Матвиенко А.М., Шаталов И.А. Основы авиационной техники: Учебник / Под ред. И.А. Шаталова. – Изд. 3-е, исправл. и доп. – М.: Машиностроение, 2003. – 720 с.

## **15. Інформаційні ресурси**

Сайт кафедри [k103.khai.edu](http://k103.khai.edu)