

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  
 О.Г. Гребеніков  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«    » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Історія науки і техніки**  
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 134 «Авіаційна і ракетно-космічна техніка»  
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Літаки і вертольоти»  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: другий (магістерський)**

**Харків 2021 рік**

Робоча програма «Історія науки і техніки»  
(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю: 134 «Авіаційна і ракетно-космічна техніка»  
освітньою програмою: «Літаки і вертольоти»

«30» серпня 2021 р., 15 с.

Розробник: Гуменний А.М. доцент каф. №103 к.т.н., доцент  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Середа Т.М. асистент каф. №103

(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 показників                                                                            | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти                                       | Характеристика навчальної дисципліни |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                                    |                                                                                                          | денна форма навчання                 |
| Кількість кредитів – 4                                                                             | Галузі знань:<br><br>13 «Механічна інженерія»                                                            | Вибіркова                            |
| Модулів – 2                                                                                        | Спеціальності:<br><br><u>134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»</u>                                 | Навчальний рік:                      |
| Змістових модулів – 2                                                                              |                                                                                                          | 2021/2022                            |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)                                              |                                                                                                          | Семестр                              |
| Загальна кількість годин – 32/120                                                                  |                                                                                                          | 11-й                                 |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 6 | Освітня програма:<br><br><u>«Літаки і вертольоти»</u><br><br>Рівень вищої освіти: другий (магістерський) | Лекції <sup>1)</sup>                 |
|                                                                                                    |                                                                                                          | 16 год.                              |
|                                                                                                    |                                                                                                          | Практичні, семінарські <sup>1)</sup> |
|                                                                                                    |                                                                                                          | 16 год.                              |
|                                                                                                    |                                                                                                          | Лабораторні <sup>1)</sup>            |
|                                                                                                    |                                                                                                          | –                                    |
|                                                                                                    |                                                                                                          | Самостійна робота                    |
|                                                                                                    |                                                                                                          | 88 год.                              |
|                                                                                                    |                                                                                                          | Вид контролю: залік                  |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 32/88.

<sup>1)</sup> Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** сформувати у студентів наукову базу, теоретичні та практичні знання по проектуванню та конструюванню основних агрегатів авіаційної техніки із умов мінімуму їх маси та дотриманням вимог норм льотної здатності вертольотів по міцності, жорсткості та ресурсу їх конструкцій.

**Завдання:** дати студентам знання: про види, характер дії експлуатаційних навантажень авіаційної техніки та особливості їх визначення; про функціональну роботу агрегатів; про особливості взаємодії агрегатів і вузлів при експлуатаційних та розрахункових навантаженнях; про сучасні методики проектування й конструювання агрегатів із умови мінімуму маси й з урахуванням заданого ресурсу; про основні етапи й зміст проектування агрегатів; про методики вибору параметрів та конструктивно-силових схем агрегатів

**Компетентності, які набуваються:**

**Загальні компетентності (ЗК).**

ЗК1 – здатність виявляти наукову сутність та вирішувати проблеми у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання.

ЗК2 – здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу у ході проектування літаків і вертольотів.

ЗК3 – вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК4 – здатність до проведення досліджень для розв'язання складних задач у професійній діяльності.

ЗК5 – здатність генерувати нові ідеї (креативність), виявляти, ставити та вирішувати проблеми, знаходити оптимальні шляхи щодо їх вирішення, в тому числі працюючи у команді з залученням представників інших професійних груп.

ЗК6 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7 – здатність досліджувати проблеми з використанням системного аналізу, синтезу, комп'ютерного моделювання та методів оптимізації.

ЗК8 – здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК10 – здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень.

**Спеціальні (фахові) компетентності (СК).**

ФК2 – Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, оцінювати й представляти результати виконаної роботи

ФК3 – Здатність володіти повним комплексом правових і нормативних актів у сфері безпеки авіації, що відносяться до об'єкту професійної діяльності

ФК4 – Знання і вміння використовувати досягнення науки і техніки в професійній діяльності

ФК5 – Здатність готувати огляди, публікації за результатами виконаних досліджень

ФК9 – Здатність до розробки виробничих програм з технічного обслуговування, сервісу, ремонту та інших послуг при експлуатації авіаційної техніки на базі глибоких фундаментальних і спеціальних знань.

ФК11 – Здатність застосування базових знань в галузі математики для математичного моделювання явищ і об'єктів у професійній діяльності за спеціальністю.

ФК13 – Обізнаність в галузі кінематичної і силової взаємодії елементів систем матеріальних об'єктів в рамках спеціальності.

ФК14 – Базові знання в галузі чисельних методів рішення алгебраїчних і диференціальних рівнянь і їх систем, пошуку екстремумів функцій з обмеженням, визначення напружено деформованого стану конструкцій літаків і вертольотів.

ФК15 – Здатність до розробки конструкторської, організаційно-технічної та нормативно-методичної документації з проектування виробництва і випробовування авіаційної техніки.

### **Програмні результати навчання.**

ПРН1 – Формулювати мету і завдання дослідження, виявляти пріоритети розв'язку завдань, вибирати й створювати критерії оцінки.

ПРН2 – Застосовувати сучасні методи дослідження, оцінювати й представляти результати виконаної роботи.

ПРН3 – Використовувати закони й методи математики, природних, гуманітарних і економічних наук при розв'язку професійних завдань, у тому числі при розв'язку нестандартних завдань, що вимагають глибокого аналізу їх сутності з природничо-наукових позицій.

ПРН4 – Вдосконалювати професійну діяльність, методологію прийняття рішень і розробок у напрямку підвищення безпеки авіації.

ПРН5 – Володіти повним комплексом правових і нормативних актів у сфері безпеки авіації, що відносяться до об'єкту професійної діяльності.

ПРН6 – Використовувати досягнення науки і техніки в професійній діяльності.

ПРН7 – Готувати огляди, публікації за результатами виконаних досліджень.

ПРН12 – Розробляти виробничі програми з технічного обслуговування, сервісу, ремонту та інших послуг при експлуатації авіаційної техніки на базі глибоких фундаментальних і спеціальних знань.

ПРН14 – Застосувати базові знання в галузі математики для математичного моделювання явищ і об'єктів у професійній діяльності за спеціальністю.

ПРН16 – Застосувати базові знання з кінематичної і силової взаємодії елементів систем матеріальних об'єктів в рамках спеціальності.

ПРН17 – Застосувати базові знання в галузі чисельних методів рішення алгебраїчних і диференціальних рівнянь і їх систем, пошуку екстремумів функцій з обмеженням, визначення напружено-деформованого стану конструкцій літаків і вертольотів.

ПРН18 – Розробляти конструкторської, організаційно-технічної та нормативно-методичної документації з проектування виробництва і випробовування авіаційної техніки.

### **Результати навчання.**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- історичні шляхи розвитку авіаційної та аерокосмічної галузі;
- стан науки і техніки на сучасному етапі;
- сучасні інновації в авіаційній та аерокосмічних галузях;
- залежності льотних характеристик літака / вертольота 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;
- особливості і порівняльні характеристики різних типів авіаційних двигунів, перспективні авіаційні двигуни;
- методи оцінки і синтезу схем літаків і вертольотів, методи розрахунків злітної маси літаків і вертольотів і їх основних параметрів;
- методи складання алгоритмів, блок-схем розрахунків, автоматизації проектування.
- сучасні технології проектування, конструювання та моделювання літаків і вертольотів;
- структуру та склад бортових систем і обладнання літаків і вертольотів.

**вміти :**

- аналізувати історію розвитку авіації від зародження міфів та легенд до сьогодення;
- формулювати проблеми науки і техніки на сучасному етапі;
- формулювати перспективи розвитку науки і техніки в майбутньому;
- зібрати і обробити статистичні дані літаків / вертольотів однотипних до заданого;
- скласти тактико-технічні вимоги до літака або вертольота, який належить проектувати;
- синтезувати і обґрунтувати схему літака або вертольота, що проектується;
- обґрунтувати вибір типу двигуна (двигунів);
- визначити оптимальну злітну масу літака і вертольота;
- розробити загальний вид літака / вертольота і виконати його креслення;
- скласти вагові зведення, підібрати і розмістити комплект обладнання, виконати компоновання літака і вертольота (включаючи креслення компоновання), виконати розрахунки центрівки;
- визначити основні параметри частин літака і вертольота;
- провести аналіз ефективності спроектованого літака / вертольота (визначити паливну ефективність).

**Пререквізити** – дисципліна базується на знаннях, які отримані при вивченні дисциплін: Загальна будова об'єктів АРКТ, Аеродинаміка, Міцність, Конструювання елементів та агрегатів АРКТ, Проектування силових установок АТ.

**Кореквізити** – необхідними супутніми дисциплінами є: «Інженерні основи авіаційної та ракетно-космічної техніки», «Загальна будова авіаційно-ракетної та космічної техніки», «Конструювання агрегатів авіаційної техніки», «Загальне проектування літаків та вертольотів», «Інтегральне проектування літаків і вертольотів».

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовний модуль 1.**

**Міфи про політ та перші спроби польоту. Історія науки і техніки від стародавнього світу до початку XX століття.**

***ТЕМА 1. Вступна лекція. Об'єкт, мета, завдання та структура курсу. Історичні періоди розвитку авіації. Далеке минуле сучасної науки.***

Методологічні аспекти розвитку науки, створення техніки і технологій. Зачатки наукових знань у Стародавньому Єгипті та Вавілоні. Наукова думка Стародавньої Греції та Риму. Етапи розвитку античної науки.

***ТЕМА 2. Прогрес людської думки в епоху середньовіччя. Розвиток хімії як науки. Міфи та мрії про політ.***

Технічні досягнення і соціальні наслідки епохи. Винахід і розповсюдження книгодрукування. База і умови формування хімії як науки. Перші спроби польоту на ЛА.

***ТЕМА 3. Наукова революція 17 століття. Наука і техніка 17-19 століть. Зародження науки про електрику, впровадження її досягнень у практику. Повітряне плавання.***

Особливості наукової революції і досягнення в окремих галузях науки. Створення фізичної картини світу. Проблеми створення парової машини. Узагальнення експериментальних даних про електрику. Практичне застосування наукових досягнень. Перші винахідники літальних апаратів.

***ТЕМА 4. Новітня революція в природознавстві наприкінці 19-го - на початку 20-го століть. Розвиток авіації на початку XX століття.***

Перші винахідники літальних апаратів. Перші апарати важчі за повітря. Авіація до I світової війни. Перші літакобудівні підприємства, авіапарки. Науково-технічний та інноваційний розвиток на прикладі авіаційної галузі. Заснування ЦАГІ. Діяльність М. Є. Жуковського та його роль в заснуванні ЦАГІ.

#### **Змістовний модуль 2.**

**Стрімкий розвиток авіакосмічної та суміжних галузей в XX столітті.**

**Проблеми та перспективи подальшого розвитку науки і техніки у майбутньому.**

***ТЕМА 1. Науково-технічний розвиток у першій половині двадцятого століття. Розвиток авіації між світовими війнами.***

Особливості і напрямки технічних перетворень. Сутність, функції та джерела науково-технічної революції. Наслідки науково-технічної діяльності людини. Поширення знань в області механіки, поява спеціальних дисциплін: аеродинаміки польоту, будівельної механіки, авіаційного матеріалознавства.

**ТЕМА 2. Заснування вітчизняних авіаційних підприємств з серійного виробництва літаків. Заснування та функціонування авіаційних інститутів: МАІ, ХАІ та ін.**

Передові досягнення у виробництві літаків. Авіація – двигун прогресу в суміжних галузях. Заснування ВІАМ, ЦІАМ. Передумови утворення навчальних закладів з підготовки інженерів для авіаційної галузі. Літаки, які створені в ХАІ. Історія літака ХАІ-1 та порівняльний аналіз цього літака з аналогами. Наукові школи. Досягнення науковців та студентів ХАІ на фоні світового авіабудування.

**ТЕМА 3. Ера реактивної авіації. Виробництво вертольотів. Виробництво двигунів для галузі літакобудування та вертольотобудування. Ракетно-космічна галузь. Літаки вертикального (укороченого) зльоту та посадки. Гідроавіація.**

Літаки КБ О. К. Антонова та ін. Розвиток двигунобудування. Проблеми ресурсу, довговічності в авіації. Роль ХАІ у вирішенні цих проблем. Історія розвитку будівництва космічних апаратів. Видатні науковці: Ціолковський К. Е., Цандер Ф. А., Янгель М. К. та ін. Супутники та ракети, етапи їх еволюції. Сьогодення ракетно-космічної галузі.

**ТЕМА 4. Вимоги до сучасних літальних апаратів. Повітряний кодекс України. Науково-технічний прогрес сучасного світу.**

Сучасні норми льотної придатності літаків і вертольотів. Авіаційні правила. Основні положення повітряного кодексу України. Своєрідність і прогнози, науково-технічного оновлення бази прогресу. Композитні матеріали: сучасний вид матеріалів для ЛА. Їх переваги та недоліки.

Відомі Міжнародні авіаційні салони та виставки: МАКС, Ля-Бурже та ін. Вітчизняні досягнення в світовому контексті.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем                                                                                                                                                                                 | Кількість годин |              |   |     |     |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|---|-----|-----|------|
|                                                                                                                                                                                                               | денна форма     |              |   |     |     |      |
|                                                                                                                                                                                                               | усього          | у тому числі |   |     |     |      |
|                                                                                                                                                                                                               |                 | Л            | П | лаб | інд | с.р. |
| 1                                                                                                                                                                                                             | 2               | 3            | 4 | 5   | 6   | 7    |
| <b>Модуль 1</b>                                                                                                                                                                                               |                 |              |   |     |     |      |
| <b>Змістовний модуль 1. Міфи про політ та перші спроби польоту. Історія науки і техніки від стародавнього світу до початку XX століття</b>                                                                    |                 |              |   |     |     |      |
| Тема 1. Вступна лекція. Об'єкт, мета, завдання та структура курсу. Історичні періоди розвитку авіації. Далеке минуле сучасної науки.                                                                          | 16              | 2            | 2 | -   | -   | 12   |
| Тема 2. Прогрес людської думки в епоху середньовіччя. Розвиток хімії як науки. Міфи та мрії про політ.                                                                                                        | 16              | 2            | 2 | -   | -   | 12   |
| Тема 3 Наукова революція 17 століття. Наука і техніка 17-19 століть. Зародження науки про електрику, впровадження її досягнень у практику. Повітряне плавання.                                                | 16              | 2            | 2 | -   | -   | 12   |
| Тема 4. Новітня революція в природознавстві наприкінці 19-го - на початку 20-го століть. Розвиток авіації на початку XX століття.                                                                             | 16              | 2            | 2 | -   | -   | 12   |
| Разом за змістовним модулем 1                                                                                                                                                                                 | 64              | 8            | 8 | -   | -   | 48   |
| <b>Змістовний модуль 2. Стрімкий розвиток авіакосмічної та суміжних галузей в XX столітті. Проблеми та перспективи подальшого розвитку науки і техніки у майбутньому</b>                                      |                 |              |   |     |     |      |
| Тема 5. Науково-технічний розвиток у першій половині двадцятого століття. Розвиток авіації між світовими війнами.                                                                                             | 16              | 2            | 2 | -   | -   | 12   |
| Тема 6. Заснування вітчизняних авіаційних підприємств з серійного виробництва літаків. Заснування та функціонування авіаційних інститутів: МАІ, ХАІ та ін.                                                    | 16              | 2            | 2 | -   | -   | 12   |
| Тема 7. Ера реактивної авіації. Виробництво вертольотів. Виробництво двигунів для галузі літакобудування та вертольотобудування. Космічні апарати, системи управління. Ракетно-космічна галузь. Виникнення та | 16              | 2            | 2 | -   | -   | 12   |

|                                                                                                                                                     |            |           |           |          |          |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| розвиток ідеї літаків вертикального (укороченого) зльоту та посадки. Історія гідравіації.                                                           |            |           |           |          |          |           |
| Тема 8. Вимоги до сучасних літальних апаратів. Повітряний кодекс України. Науково-технічний прогрес сучасного світу.<br>Міжнародні авіаційні салони | 8          | 2         | 2         | -        | -        | 4         |
| Разом за змістовним модулем 2                                                                                                                       | 56         | 7         | 7         | -        | -        | 42        |
| <b>Усього годин</b>                                                                                                                                 | <b>120</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>88</b> |

### 5. Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми                      | Кількість годин |
|-------|---------------------------------|-----------------|
| 1     | Непередбачено навчальним планом |                 |
| 2     |                                 |                 |

### 6. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми                                                              | Кількість годин |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Електричні та гібридні силові установки                                 | 2               |
| 2     | Надзвукові пасажирські літаки                                           | 2               |
| 3     | Силові установки на водні (гібридні/негібридні)                         | 2               |
| 4     | Швидкісні вертольоти і конвертоплани                                    | 2               |
| 5     | Напрямки розвитку вантажних перевезень за допомогою БПЛА                | 2               |
| 6     | Використання БПЛА в якості таксі                                        | 2               |
| 7     | Воєнні БПЛА                                                             | 2               |
| 8     | Сучасні інтегровані системи проектування ЛА. Матеріали для сучасних ЛА. | 2               |
|       | <b>Разом</b>                                                            | <b>16</b>       |

### 7. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми                      | Кількість годин |
|-------|---------------------------------|-----------------|
| 1     | Непередбачено навчальним планом |                 |

### 8. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Кількість годин |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Тема 1. Стародавні імперії. Далеке минуле сучасної науки.                                                                                                                                                                                                                                                | 12              |
| 2     | Тема 2. Прогрес людської думки в епоху середньовіччя. Розвиток хімії як науки. Міфи та мрії про політ.                                                                                                                                                                                                   | 12              |
| 3     | Тема 3 Наукова революція 17 століття. Наука і техніка 17-19 століть. Зародження науки про електрику, впровадження її досягнень у практику. Повітряне плавання.                                                                                                                                           | 10              |
| 4     | Тема 4. Новітня революція в природознавстві наприкінці 19-го - на початку 20-го століть. Розвиток авіації на початку XX століття.                                                                                                                                                                        | 11              |
| 5     | Тема 5. Науково-технічний розвиток у першій половині двадцятого століття. Розвиток авіації між світовими війнами.                                                                                                                                                                                        | 11              |
| 6     | Тема 6. Заснування вітчизняних авіаційних підприємств з серійного виробництва літаків. Заснування та функціонування авіаційних інститутів: МАІ, ХАІ та ін.                                                                                                                                               | 11              |
| 7     | Тема 7. Ера реактивної авіації. Виробництво вертольотів. Виробництво двигунів для галузі літакобудування та вертольотобудування. Космічні апарати, системи управління. Ракетно-космічна галузь. Виникнення та розвиток ідеї літаків вертикального (укороченого) зльоту та посадки. Історія гідроавіації. | 11              |
| 8     | Тема 8. Вимоги до сучасних літальних апаратів. Повітряний кодекс України. Науково-технічний прогрес сучасного світу.                                                                                                                                                                                     | 10              |
|       | Разом                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>88</b>       |

### 9. Індивідуальні завдання

Непередбачено навчальним планом.

### 10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів.

## 11. Методи контролю

Проведення протягом семестру поточного контролю засвоєння студентами знань у формі проведення письмових модулів оцінки знань, та під час практичних занять. Фінальний контроль у вигляді заліку.

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

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

Проведення протягом семестру поточного контролю засвоєння студентами знань у формі проведення письмових модулів оцінки знань, та під час практичних занять. Фінальний контроль у вигляді заліку.

| Складові навчальної роботи          | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Змістовний модуль 1</b>          |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях                   | 0...1                           | 4                          | 0...4                   |
| Виконання і захист практичних робіт | 0...5                           | 4                          | 0...20                  |
| Модульний контроль                  | 0...10                          | 1                          | 0...26                  |
| <b>Змістовний модуль 2</b>          |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях                   | 0...1                           | 4                          | 0...4                   |
| Виконання і захист практичних робіт | 0...5                           | 4                          | 0...20                  |
| Модульний контроль                  | 0...26                          | 16                         | 0...26                  |
| <b>Усього за семестр</b>            |                                 |                            | <b>0...100</b>          |

Семестровий контроль (залік) 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 заліку складається з двох теоретичних питань, з максимальною кількістю балів за одне запитання 50 балів.

#### 12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- принципи та правила раціонального конструювання в літако- та вертольотобудуванні;
- основні етапи проектування об'єктів АКТ;
- методики проектування та конструювання елементів авіаційних конструкцій мінімальної маси;
- методики проектування елементів конструкції та вузлів з урахуванням заданого ресурсу;
- методики вибору конструкційних матеріалів;

- методики проектування та конструювання елементів авіаційних конструкцій мінімальної маси;
- методики проектування елементів конструкції та вузлів з урахуванням заданого ресурсу;
- методики вибору конструкційних матеріалів;
- методики вибору конструктивно-силових схем крила, оперення, кермових поверхонь, фюзеляжу, шасі, системи керування;
- документальний склад конструкторського проекту, конструкторську та експлуатаційну документацію;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- грамотно, з урахуванням існуючих рекомендацій вибирати:
  - конструкційний матеріал;
  - конструктивно-силові схеми крил, оперення, кермових поверхонь, елеронів, фюзеляжу, шасі;
  - конструктивно-силові схеми механізації, системи керування;
- проводити проектувальні розрахунки елементів конструкцій і вузлів агрегатів літаків і вертольотів за критерієм мінімальної маси;
- здійснювати раціональне конструювання деталей і вузлів планера;
- урахувати при проектуванні деталей технологічні способи їхнього виготовлення.

### 12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання.

**Добре (75 - 89).** Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

**Відмінно (90 - 100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсової роботи (проєкту)

| Пояснювальна записка | Ілюстративна частина | Захист роботи | Сума |
|----------------------|----------------------|---------------|------|
| до                   | до                   | до ____       | 100  |

#### 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. Учеб. пособие / Л.А. Малащенко, Л.В. Капитанова – Х.: Харьк. авиац. ин-т, 2006. - 71 с.
2. Проектирование самолетов. Лабораторный практикум / А. Г. Гребеников, А. А. Кобылянский, В. Н. Король, В. Н. Желдоченко, В. А- Урбанович, Е. В. Цегельник. - Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2002. - 176 с.
3. Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» / Ред. кол.: В. С. Кривцов, Я. С. Карпов, В. Ф. Деменко та ін. – Х.: Нац. аерокосм. ін-т «Харк. авіац. ін-т», 2005. – 656с.
4. Набатов А.С., Гребенников А.Г. Крылья ХАИ (1930-2005): Очерки истории. Х: 2005. – 352с.
5. Е.Т.Василевский, В.А.Гребеников, В.Н.Николаенко. Основные положения воздушного кодекса Украины и норм летной годности самолетов транс. катег. уч. пос. ХАИ 2006г. 332с. Видеоматериалы : МАКС-2005,2007,2009, 2011, 2015 Звезды авиашоу, Авиасалоны.
6. Основы общего проектирования самолетов с газотурбинными двигателями (на англ. языке). – Х. : ХАИ. – 2013.

### 14. Рекомендована література

#### Основна

1. Шавров В.Б. История конструкций самолетов в СССР до 1938г. М: Машиностроение, 1987. – 576с.
2. Шавров В.Б. История конструкций самолетов в СССР с 1938г. по 1950г. М: Машиностроение, 1988. – 568с.
3. Арсеньев Е.В., Берне Л.П., Боев Д.А., Ганшин Н.С., Гордюков Н.Т. История конструкций самолетов в СССР 1951-1965 гг./ред.-сост. Ю.В. Засыпкин, К.Ю. Косминков. – М.:Машиностроение,2000.–824с.
4. Савин В.С. Авиация в Украине. Х: Основа, 1995. – 264с.
5. Симаков Б. Л. Самолеты страны советов М: ДОСААФ СССР, 1945 г. – 263с.
6. Соболев Д.А. История самолетов мира. М.: Русавиа, 2001 – 680с.
7. Яковлев А.С. Советские самолеты. М: Наука, 1978. – 400с.
8. Озеров Г.А. Центральный Аэро-Гидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского (ЦАГИ): краткий обзор .–М.:Изд. НТО ВСНХ,1927 .-98 с.–(ил.) .–НТО ВСНХ;№ 183.Вып. 30,Труды/ЦАГИ.–15с.
9. Авдеенко П.Г., Артамонов В.И., Васильев Н.И., Голубев И.С., Зайцев В.П. История гражданской авиации СССР:науч.-попул. очерк/под общ. ред. Б.П. Бугаева.–М.:Воздушный транспорт,1983 .-376 с.
- 10.Виргинский В.С. Очерки истории науки и техники. – М., 1984.
- 11.Техника в ее историческом развитии. – М., 1979.

12. О. К. Антонов – многогранность таланта. К 100-летию со дня рождения О. К. Антонова / Составитель В. Г. Анисенко. – 2-е изд., дополн. – К.: «Аерохобби», 2007. – 192с.
13. Основы общего проектирования самолетов с газотурбинными двигателями (на англ. языке). – Х. : ХАИ. – 2013.
14. Відео. Авіаційні міжнародні виставки, авіасалони Фарнборо, Ля Бурже та інші за 2013-2016 рр.

### Додаткова

1. Кривцов В. С. Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ». Становлення і розвиток: у 2 кн. / В. С. Кривцов, М. В. Нечипорук, Т. В. Артьомова. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – Кн. 1. – 400с.
2. О. К. Антонов. Планеры. Самолеты / Отв. ред. Б. Е. Патон. – Киев: Наук. думка, 1990. – 504с.
3. Первые среди первых. 75 лет ХГАПП / Под ред. Генер. директора ХГАПП А. К. Мялицы. – Х.: ХГАПП; Основа, 2001. – 416 с.
4. Они покоряли небо. Учебное пособие. Х.: ХАИ, 2005. – 562 с.
5. Мелуа А. И. Ракетная и космическая техника. Под ред. первого вице-президента РАН, д.т.н., профессора В. В. Панова. М.; СПб.: Издательство «Гуманистика», 2003. 752 с.
6. Руденко Б. Они учат летать самолеты : к юбилею ЦАГИ//Наука и жизнь,2008.–11 .–с. 2-11
7. ЦАГИ – основные этапы научной деятельности/ЦАГИ.– М.:Машиностроение,1976–351с.
8. Бернал Дж. Наука в истории общества. – М., 1956.
9. Вернадский В.И. Избранные труды по истории науки. – М.,1981
10. Зворыкин А.А., Осьмова Н.И., Чернышев В.И., Шухардин С.В. История техники. – М., 1962.
11. Кириллин В.А. Страницы истории науки и техники. М., 1986.
12. Пікашова Т.Д., Шашкова Л.О. Основи історії науки і техніки. –К., 1997.
13. Поликарпов В.С. История науки и техники. – Ростов-на-Дону, 1999.
14. Сидоров А.И. Очерки из истории техники. – М.: Гос. техн. изд-во, 1925.
15. Шухардин С.В. История науки и техники. Ч.2. – М., 1978.
16. ХАІ-70, ХАІ-75, ХАІ-80 – історичні нариси вид. 2000 р., 2005 р., 2010 р

### 15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <http://kafedra103.khai.edu/>  
 Сайт бібліотеки ХАІ <http://library.khai.edu/>  
 Методичний кабінет каф. № 103  
 Інтернет-ресурси  
 Архіви