

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

кафедра «Проектування літаків і вертольотів» (№ 103)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Ірина ВОРОНЬКО

(ім'я прізвище)

« 1 »

09

2025р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Загальна будова об'єктів АРКТ»

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

Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка «
(код й найменування спеціальності)

**Освітня програма: «Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної
техніки»**
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків 2025 рік

Розробник: Трубаєв С. В., зав. каф. 103, к.т.н., доцент

(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» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри: к.т.н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Сергій ТРУБАЄВ

(ім'я прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис)

Данило МАСЛО

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Трубаєв Сергій Васильович

Посада: завідувач кафедри 103

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

Вступ до фаху

Загальна будова об'єктів аерокосмічної техніки

Конструкція та міцність літальних апаратів

Конструкція авіаційної техніки

Мажор. Дисципліна 1.1. Проектування агрегатів авіаційної техніки

Мажор. Дисципліна 2.1. Інтегроване проектування літаків та вертольотів

Напрями наукових досліджень:

- Проектування з'єднань авіаційних конструкцій з урахуванням втоми.

- Методологія інтегрованого проектування літаків транспортної категорії.

- Формування мас літаків транспортної категорії на етапах вибору їх параметрів та урахування тактико-технічних вимог з урахуванням критерію мінімуму злітної маси.

Контактна інформація:

s.trubaiev@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	<i>Денна, заочна</i>
Семестр	5
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	<i>обов'язкова</i>
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<i>денна: 4 кредити ЄКТС / 120 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні – 0, практичні – 32; СРЗ – 56);</i> <i>заочна: 4 кредитів ЄКТС / 120 годин (14 аудиторних, з яких: лекції – 6, лабораторні – 0, практичні – 8; СРЗ – 106).</i> КП <i>денна: 2 кредити ЄКТС / 60 годин (14 аудиторних, з яких: лекції – 0, лабораторні – 0, практичні – 14; СРЗ – 44);</i> <i>заочна: 2 кредитів ЄКТС / 60 годин (14 аудиторних, з яких: лекції – 0, лабораторні – 0, практичні – 8; СРЗ – 52).</i>
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, семестровий контроль – іспит КП - поточний контроль, семестровий контроль – диф. залік
Пререквізити	Матеріалознавство Фізика Математичний аналіз Механіка матеріалів та конструкцій Технології конструкційних матеріалів Теоретична механіка та Теорія машин і механізмів
Кореквізити	Аерогідродинаміка Будівельна механіка Деталі машин та основи конструювання
Постреквізити	Конструювання елементів АТ Аеродинаміка Розрахунок на міцність літальних апаратів Проектування СУ АТ Інтегровані комп'ютерні технології проектування

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни „Загальна будова об'єктів аерокосмічної техніки” – дати необхідний рівень знань щодо призначення і загального устрою основних агрегатів і систем літаків і вертольотів, навчити проводити порівняльний аналіз виробів подібного призначення, але різного конструктивного виконання.

Завдання - вивчення дисципліни „Загальна будова об'єктів аерокосмічної техніки ” є отримати знання про загальну будову літаків , вертольотів і безпілотних літальних апаратів, основні вимоги до них, основні типи конструктивно-силових схем, їх переваги та недоліки,

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність - здатність розв'язувати складні спеціалізовані та практичні задачі, пов'язані з розробкою, виробництвом та сертифікацією авіаційної та ракетно-космічної техніки, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерних наук, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (СК):

СК02. Здатність використовувати положення гідравліки, аеро - та газодинаміки для опису взаємодії тіл з газовим і гідравлічним середовищем.

СК03. Здатність призначати оптимальні матеріали для елементів конструкції авіаційної та ракетно-космічної техніки.

СК04. Здатність здійснювати розрахунки елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки на міцність.

СК05. Здатність проектувати та здійснювати випробування елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки, її обладнання, систем та підсистем

СК07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення при навчанні та у професійній діяльності.

Програмні результати навчання

ПР05. Пояснювати свої рішення і підгрунтя їх прийняття фахівцям і не фахівцям в ясній і однозначній формі.

ПР06. Володіти навичками самостійного навчання та автономної роботи для підвищення професійної кваліфікації та вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.

ПР08. Володіти логікою та методологією наукового пізнання, що ґрунтується на розумінні сучасного стану і методології предметної області.

ПР09. Дотримуватися вимог галузевих нормативних документів щодо процедур проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації елементів та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки на всіх етапах їх життєвого циклу.

ПР10. Пояснювати вплив конструктивних параметрів елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки на її льотно-технічні характеристики. Мати уявлення про методи забезпечення стійкості та керованості авіаційної та ракетно-космічної техніки.

ПР11. Володіти навичками визначення навантажень на конструктивні елементи авіаційної та ракетно-космічної техніки на усіх етапах її життєвого циклу.

ПР12. Розуміти принципи механіки рідини та газу, зокрема, гідравліки, аеродинаміки.

ПР15. Застосовувати у професійній діяльності сучасні методи проектування, конструювання та виробництва елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.

ПР17. Розуміти та обґрунтовувати послідовність проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль № 1 Загальна будова літаків

ТЕМА 1. Вступ. Класифікація літаків.

Вступ. Предмет вивчення й завдання дисципліни. Предмет вивчення й завдання дисципліни. Місце дисципліни в навчальному плані. Класифікація літаків. Класифікація літаків за аеродинамічною схемою (нормальна, «качка», «безхвістка», «літаюче крило», конвертована, повздовжній триплан, тандем). Переваги й недоліки кожної схеми.

Класифікація літаків за конструктивними ознаками (кількості й розташуванню крил, характеру і кріплення крила до корпусу, кількості й розташуванню двигунів, компоновальній схемі шасі).

Загальні вимоги до конструкції літака. «Авіаційні правила». Повітряний кодекс. Аеродинамічні вимоги. Вимоги міцності й жорсткості. Вимоги мінімальної маси. Вимоги технологічності. Вимоги експлуатації. Вимоги надійності й живучості. Вимоги ресурсу. Вимоги економічної ефективності. Екологічні вимоги. Суперечливість вимог і шляхи їхнього усунення. Варіантність проектування.

ТЕМА 2 . Крила.

Призначення крила. Вимоги до крила. Геометричні параметри крила. Форми в плані. Переваги й недоліки різних форм. Форми крил у фронтальній проекції. Поперечне «V» (позитивне, негативне). Низькоплан, середньоплан, високоплан. Переваги, недоліки.

Профілі крил. Параметри, види, області застосування. Переваги, недоліки кожної з форм. Суперкритичний профіль.

Навантаження на крило. Основні силові елементи крила. Їхня конструкція, робота під навантаженням.

Поздовжній і поперечний набори крила. Лонжерони. Призначення, конструктивно-силові схеми й конструкція лонжеронів. Нервюри. Призначення, конструктивно-силові схеми й конструкція нервюр.

Поздовжні стінки крила. Призначення, конструкція. Обшивка. Призначення, конструктивні особливості обшивок. Стрингери. Призначення, форми, конструктивно-технологічне виконання. Панелі. Збірні, монолітні, тришарові. Переваги й недоліки кожного виду. Области застосовності.

Конструктивно-силові схеми крил. Лонжеронні крила. Конструктивне виконання, схема навантаження. Области застосування.

Кесонні крила. Конструктивне виконання, схема навантаження. Области застосування.

Моноблокові крила. Конструктивне виконання, схема навантаження. Области застосування. Порівняльний аналіз крил різних КСС.

Стрілоподібні крила. Области застосування. Переваги й недоліки. Конструктивно-силові схеми стрілоподібних крил. Особливості їхнього кріплення до фюзеляжу. Розташування поздовжніх і поперечних елементів в стрілоподібних крилах. Переваги й недоліки різних варіантів розташування.

Крила зворотної стрілоподібності. Їхні переваги й недоліки. Конструктивні особливості. Трикутні крила. Области застосування. Переваги, недоліки. Розташування поздовжніх і поперечних елементів в трикутних крилах.

ТЕМА 3 . Кріпильні елементи. З'єднання. Стикові вузли.

Конструкція кріпильних елементів. Особливості їхнього виконання. Заклепувальні з'єднання. Конструкція заклепок. Особливості виконання заклепувальних з'єднань. Кріпильні елементи спеціальних конструкцій. Паяння. Переваги, недоліки. Зварювання. Переваги, недоліки. Клейові з'єднання. Переваги, недоліки.

З'єднання елементів конструкцій. Причини застосування. Загальні вимоги до з'єднань. Класифікація з'єднань за різними ознаками. Нарізні сполучення.

Стикові вузли агрегатів літака. Класифікація стикових вузлів. Точкові стикові вузли (вуха - вилка, гребінка, фітинг). Контурні стикові вузли (фітингові, фланцеві, косинцями, шомпольні, зрізні). Переваги й недоліки кожного виду стикових вузлів.

ТЕМА 4 . Елерони.

Призначення. Принцип дії. Параметри. Елерони,, що відхиляються диференційно. Способи зменшення моменту нищпорення. Компенсація шарнірного моменту. Види компенсації шарнірного моменту (осьова, рогова, внутрішня аеродинамічна, сервокомпенсатор, серворуль, тример, флетнер). Вагове балансування елеронів.

Механізація крила. Призначення. Параметри. Класифікація. Вимоги. Аеродинамічні засоби механізації задньої крайки крила (щитки, закрилки, флаперони, зависаючі елерони). Принцип дії, конструктивні особливості. Аеродинамічні засоби механізації передньої крайки крила (передкрилки, носки, що відхиляються, щитки). Принцип дії, конструктивні особливості. Адаптивне крило. Енергетичні засоби механізації (ефект Коанда, здування примежового шару, відсмоктування примежового шару, реактивний закрилок). Комбіновані засоби механізації. Аеродинамічні характеристики крила при застосуванні засобів механізації. Особливості навішення засобів механізації.

Засоби поліпшення зривних характеристик крила. Вимоги до них. Види засобів (геометричне кручення крила, аеродинамічне кручення крила, кінцевий передкрилок, аеродинамічні гребені, інтерцептори, гасителі піднімальної сили). Їхня конструкція.

ТЕМА 5. Оперення літаків

Призначення оперення. Вимоги. Параметри. Принцип дії. Горизонтальне оперення. Коефіцієнт статичного моменту ГО. Суцільноповоротний стабілізатор (причини застосування, КСС СПГО, конструктивні особливості). Переставний стабілізатор (причини застосування, конструктивні особливості). Вертикальне оперення. Коефіцієнт статичного моменту ВО. Двухкільове ВО. Форкіль. Фальшкіль. Кермові поверхні. Геометричні параметри кермових поверхонь. Навантаження на оперення. Компонування оперення. Переваги й недоліки варіантів конструювання. «V»-подібне оперення. Конструкція оперення.

ТЕМА 6 . Фюзеляж. Шасі.

Фюзеляж. Призначення. Вимоги. Зовнішні форми. «Правило площ». Параметри. Навантаження на фюзеляж. Конструктивно-силові схеми фюзеляжів (лонжеронна, напівмонокок, монокок). Лонжерони, стрингери, шпангоути (нормальні, силові), обшивка фюзеляжу. Кабіни фюзеляжу. Вимоги до кабін. Герметичні кабіни (вентиляційні, регенераційні). Кабіни екіпажа. Пасажирські кабіни. Аварійно-рятувальне устаткування.

Шасі. Призначення. Склад. Вимоги. Параметри. Компонувальні схеми шасі (триопорна із хвостовою опорою, триопорна з носовою опорою, двоопорна). Переваги й недоліки кожної схеми конструювання. Навантаження на шасі. Основні складові частини стійок. Конструктивно-силові схеми стійок шасі (фермові, балкові, балочно-підкісні). Схеми випуску й складання стійок. Типи підвіски колеса на стійку (телескопічна, напівважільна, важільна з убудованим амортизатором, важільна з винесеним амортизатором, важільна без стійки). Особливості конструкції стійок шасі. Амортизатори. Призначення, вимоги, склад. Схема й принцип роботи рідинно-газового амортизатора. Діаграма роботи РГА. Рідинний амортизатор. Діаграма роботи РА.

ТЕМА 7. Системи керування літаків.

Призначення. Вимоги. Склад. Класифікація систем керування за різними критеріями. Командні важелі (ручні, ножні). Проводка системи керування (жорстка, гнучка, комбінована). Види систем керування. Пряма система керування. Непрямі системи керування. Оборотна система. Необоротна система. Причини застосування. Склад (завантажувальний механізм, нелінійний механізм, механізм зміни передатного відношення, механізм тримерного ефекту, розсувні тяги, механізм запобігання виходу літака на нерозраховані значення перевантаження). Особливості керування елеронами й елевонами.

ТЕМА 8. Аеропружність

Види аеропружності. Дивергенція. Реверс кермових поверхонь. Спливання елеронів. Трансзвукові коливання кермових поверхонь. Згинно-елеронний флатер. Згинно-крутильний флатер. Особливості флатера оперення. Панельний флатер. Бафтинг. Вплив параметрів крила

на характеристики аеропружності. Конструктивні заходи поліпшення протифлатерних характеристик літака.

Модульний контроль

Змістовний модуль № 2 Загальна будова вертольотів

ТЕМА 9. Загальна характеристика вертольота.

Принципи польоту і будови вертольота. Властивості вертольота. Схеми вертольотів. Позитивні якості та недоліки схем.

Основні вимоги, що ставлять до вертольотів. Зовнішній вигляд сучасних вертольотів різних схем і основні агрегати вертольотів. Загальна характеристика агрегатів вертольота.

Призначення і функції, які виконуються несучим гвинтом. Вимоги, що ставлять до несучих гвинтів. Основні геометричні і кінематичні параметри. Фізична картина роботи несучого гвинта на режимі висіння, вертикального підйому та косої обдувки. Маховий рух лопатей. Коливання лопатей в площині обертання. Горизонтальний, вертикальний і осьовий шарніри гвинта. Критичні зони обтікання несучого гвинта.

ТЕМА 10. Втулки несучих та рульових гвинтів різного типу

Типи несучих гвинтів. Типи втулок. Призначення втулки з рознесеними горизонтальними та вертикальними шарнірами. Конструктивні параметри втулки. Навантаження, що діють на втулку. Основні елементи втулки. Конструкція корпусу втулки, горизонтального, вертикального і осьового шарнірів втулки, проміжні ланки. Зчленування корпусу втулки з валом головного редуктора. Упори махового руху і коливання лопаті. Відцентровий обмежувач звисання лопаті.

Демпфери вертикальних шарнірів, їх характеристики. Уявлення земного резонансу. Важіль повороту лопаті. Компенсатор змаху. Втулки з пересіченими горизонтальними і вертикальними шарнірами. Втулки з загальним горизонтальним шарніром. Їх особливості. Металофторопластові підшипники ковзання.

Втулки несучих гвинтів на кардані. Особливості конструкції. Перевага та недоліки. Втулки з жорстким або напівжорстким кріпленням лопатей. Особливості конструкції. Перевага та недоліки.

Втулки несучого гвинта з еластомірними підшипниками. Конструкція еластомірного підшипника. Переваги та недоліки еластомірних підшипників. Типи еластомірних підшипників. Конструкція осьового шарніра з використанням торсіону. Матеріали, що рекомендуються до різних деталей втулки. Втулки несучих гвинтів із композиційних матеріалів.

ТЕМА 11. Лопаті несучих та рульових гвинтів різного типу

Основні геометричні параметри лопатей. Типи профілей, що використовуються в лопатях. Закрутка лопаті. Поверхня лопаті. Вагова та силова компоновка лопаті. Навантаження, що діють на лопать. Жорсткість лопаті. Флатер лопаті. Конструктивно-силові схеми лопатей: лопаті суцільнометалевої конструкції, з композиційних матеріалів, змішаної конструкції.

Конструкції лопатей. Конструкція суцільнометалевих лопатей з трубчатим лонжероном. Спосіб підвищення динамічної міцності лонжерона. Конструкція лопаті з пресованим лонжероном. Конструкція лопаті з композиційних матеріалів. Захист лопатей від ерозійного зносу і обледеніння. Методи забезпечення відказобезпеки елементів конструкції лопатей несучого гвинта. Конструкція системи сигналізації пошкодження лонжерона.

Призначення хвостових гвинтів. Вимоги до гвинтів. Типи гвинтів. Особливості навантаження гвинтів різних типів. Конструктивно - силові схеми лопатей. Конструкції втулки хвостового гвинта. Хвостові гвинти “Фенестрон”. Технічні та експлуатаційні переваги хвостових гвинтів “Фенестрон”. Особливості і конструкція гвинта “Фенестрон”, Х - образні рульові гвинти. Їх особливості і переваги.

ТЕМА 12. Загальна характеристика управління вертольотом

Види управління вертольотом. Склад системи управління. Вимоги, що ставлять до управління вертольотом. Характеристики управління вертольота: ефективність, чутливість (чулість), потужність та запізнювання управління. Зусилля на командних важелях. Незалежність управління. Схеми, що забезпечують незалежність управління.

Класифікація по призначенню і типу проводки. Ручне управління. Склад ручного

управління. Схеми поздовжнього та поперечного управління вертольотом. Управління загальним кроком (відстанню) несучого гвинта, двигунами і стабілізатором. Схеми управління. Ножне управління. Склад ножного управління. Схеми шляхового управління. Проводка управління. Недоліки гнучкої проводки. Управління гальмом трансмісії.

Схема виникнення зусиль в системі управління несучим гвинтом. Постійні та періодичні типи зусиль в управлінні. Демпфери в проводці управління. Величини зусиль в управлінні вертольотами різних вагових категорій. Пристрій та схема роботи механізмів навантаження і розвантаження. Характеристика навантаження гідропідсилювача.

Автомат перекосу. Призначення, принцип дії та конструкція. Типи автоматів перекосу. Схеми упередження управління.

Призначення та вимоги щодо трансмісії. Зміст трансмісії. Призначення основних агрегатів трансмісії. Принципові схеми трансмісії вертольотів різних схем. Перевага та недоліки. Особливості конструкції головних редукторів одногвинтових вертольотів різних вагових категорій. Обмеження потужності, що передається конічними парами шестерен редуктора. Навантаження, що діють на елементи трансмісії.

Вимоги до редукторів, валів, їх з'єднань (шлицевим і еластичним муфтам, карданам) опор валів, муфт вільного ходу, гальма несучого гвинта, підредукторної рами. Типи головних редукторів, їх конструкції. Конструкції проміжкового та хвостового редукторів, валів, їх з'єднань, муфти вільного ходу, підредукторної рами. Шляхи удосконалення трансмісії вертольоту.

ТЕМА 13. Фюзеляж та шасі вертольоту.

Фюзеляж. Призначення. Вимоги. Зовнішні форми. Конструктивно-силові схеми фюзеляжів. Лонжерони, стрингери, шпангоути (нормальні, силові), обшивка фюзеляжу. Кабіни фюзеляжу. Вимоги до кабін.

Шасі. Призначення. Склад. Вимоги. Параметри. Компонувальні схеми шасі. Переваги й недоліки кожної схеми компоновання.

ТЕМА 14. Безпілотні літальні апарати.

БПЛА Призначення. Класифікація. БПЛА вертолїтного типу. Характеристики, параметри. БПЛА літакового типу. Характеристики, параметри. Перспективи розвитку БПЛА.

Модульний контроль

Перелїк лабораторних робїт по курсу:

Конструктивно-силові схеми крил літаків і вертольотів, лопатей вертольотів
Елементи конструкції крил літаків і вертольотів, лопатей вертольотів
Елерони крил та механїзація крила.
Оперення літаків і вертольотів
Фюзеляж літаків і вертольотів
Шасї літаків та вертольотів
Схеми вертольотів.
Лопатї несучих та рульових гвинтів рїзного типу

Перелїк питань на самостїйну пїдготовку:

Класифїкація літаків за призначенням.
Рївняння їснування літака.
Види поворотних крил.
Зчленоване крило. Геометрія серединної лїнії крила.
Загальна будова поворотних крил.
Засоби збїльшення опору літака
Навантаження на засоби механїзації
Переднє ЦПГО
Особливостї конструкції транспортних літаків.
Однокамернї й двокамернї амортизатори.

Електродистанційні системи керування.

Особливості управління вертольотами різних схем

Конструкція елементів управління

Гідропідсилювачі (гідропосилювачі). Їх призначення, пристрій, схеми вмикання і роботи.

Змашування агрегатів і елементів трансмісії.

Конструкція частин фюзеляжу, елементів каркаса та їх з'єднань. Кабіни, їх будова, звукоізоляція кабін. Будова ліхтарів, вікон, дверей та люків. Зовнішні форми і геометричні параметри крила та оперення. Елементи конструкції крила та оперення: лонжерони, стрінгери, нервюри, обшивка.

Класифікація шасі за типами опор (колесні, полозові, поплавкові, типу “човен”). Авіаційні колеса, будова колес та вимоги до них. Гальмові та негальмові колеса. Управління гальмами. Схеми вбирання та випуску шасі.

Гідравлічні системи. Пневматичні системи. Системи кондиціонування повітря.

Протипожежні системи. Протиобліднювальні системи. Системи порятунку.

Електросистеми. Навігаційні системи. Радіосистеми. Авіаційне обладнання.

Крила та оперення вертольотів. Конструкція крил і оперень, їх основні силові елементи.

Конструкція з'єднань елементів крила та оперення. Особливості конструкції стабілізатора.

Фюзеляж вертольоту. Призначення фюзеляжу. Вимоги до фюзеляжу. Зовнішні форми та параметри фюзеляжів. Конструктивно-силові схеми фюзеляжів вертольотів різних схем.

Навантаження, що діють на фюзеляж та його елементи. Конструктивні і технологічні роз'яснення фюзеляжів. Вібrazio фюзеляжу. Система зовнішнього підвішування вантажу.

БПЛА Призначення. Класифікація. БПЛА вертолітного типу. Характеристики, параметри.

БПЛА літакового типу. Характеристики, параметри. Перспективи розвитку БПЛА.

5. Індивідуальні завдання (виконання КП)

Збір і обробка статистичних даних ЛА на основі заданих вихідних ТТД.

Вибір і обґрунтування аеродинамічної схеми ЛА. Уточнення ТТД та вихідних геометричних параметрів

Визначення злітної маси ЛА нульового наближення

Визначення основних геометричних параметрів агрегатів ЛА (крила, оперення, фюзеляжу, шасі).

Виконання креслення загального вигляду ЛА

Вибір і обґрунтування конструктивно–силових схем агрегатів ЛА (фюзеляжу, шасі, оперення).

Виконання креслення КСС агрегатів

Виконання схем силового ув'язування агрегатів ЛА.

6. Методи навчання

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

7. Методи контролю

1. Контроль присутності на заняттях.

2. Модульний контроль.

3. Захист лабораторних робіт та КП.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Активність під час аудиторної роботи на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних робіт.	0...3	8	0...24
Модульний контроль	0...3	6	0...18
Змістовний модуль 2			
Активність під час аудиторної роботи на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних	0...3	8	0...24
Модульний контроль	0...3	6	0...18
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться на основі накопичених здобувачем освіти балів.

Таблиця 8.2 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти за виконання курсової роботи (проекту)

Не передбачено планом.

Таблиця 8.3 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

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

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Присутність на усіх заняттях та активно сприймати матеріал. Зробити письмові відповіді на питання модульного контролю.

Добре (75-89). Засвоїти мінімум знань та умінь, виконати та захистити усі лабораторні роботи. Зробити письмові відповіді на питання модульного контролю.

Відмінно (90-100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Виконати та захистити усі лабораторні роботи. Продемонструвати розуміння матеріалу, та відповідати на питання по курсу. Зробити повні письмові відповіді на питання модульного контролю.

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 найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. 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, фабрикавання 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 плагіату 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-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

10.1.103.10\Super_share

Посилання на Ментор <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2506>

1. Конструкція літаків і вертольотів [Текст]: підручник / В. С. Кривцов, Л. О. Малащенко, В. Л. Малащенко, С. В. Трубаєв. – Переробл. і доп. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2024. – 336 с.

2. Кривцов, В. С. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки : підручник. У 2 ч. Ч. 1 / В. С. Кривцов, Я. С. Карпов, М. М. Федотов. – Харків : ХАІ, 2002. – 468 с.

3. Кривцов, В. С. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки : підручник. У 2 ч. Ч. 2 / В. С. Кривцов, Я. С. Карпов, М. М. Федотов. – Харків : ХАІ, 2002. – 447 с.

11. Рекомендована література

Базова та допоміжна

10.1.103.10\Super_shar

1. Certification Specifications for Normal, Utility, Aerobatic, and Commuter Category Aeroplanes. CS-23. Amendment 3. 20 July 2012. – European Aviation Safety Agency, 2012. – 405 p.

2. Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Aeroplanes. CS-25. Amendment 26. 15 December 2020. — European Aviation Safety Agency, 2020. – 1222 p.

3. Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Small Rotocrafts. CS-27. Amendment 7. 24 June 2020. – European Aviation Safety Agency, 2020. – 169 p.

4. Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Rotocrafts. CS-29. Amendment 8. 24 June 2020. – European Aviation Safety Agency, 2020. – 228 p.

5. Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Engines. CS-E. Amedment 4. 13 March 2015. – European Aviation Safety Agency, 2015. – 211 p.

6. Концепція створення сучасних реактивних регіональних пасажирських літаків : монографія / П. В. Балабуєв, В. О. Богуслаєв, О. Д. Донець, О. Г. Гребеніков, О. З. Двейрін, В. М. Казуров, Є. Т. Василевський, А. М. Гуменний. – Харків: ХАІ, 2020. – 254 с.

7. Основи загального проектування літаків з газотурбінними двигунами : навч. посіб. / П. В. Балабуєв, С. А. Бичков, О. Г. Гребеніков та ін. – Харків : ХАІ, 2015. – 815 с.

8. Повітряний кодекс України [Електронний ресурс] : редакція від 19.02.2022 / Верховна Рада України. – URL: https://urst.com.ua/download_act/povitryanyi_kodeks.

9. Авіаційні правила України [Електронний ресурс] : затверджено Наказом Державної авіаційної служби України від 20.09.2021 № 1460. – URL: <https://avia.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/2.-Aviatsijni-pravila-Ukrayini>.

10. Проектування шасі літаків : підручник / В. І. Рябков, В. А. Трофімов, В. М. Павленко та ін. – Харків : ХАІ, 2011. – 340 с.

12. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри k103@d4.khai.edu

1. www.aviadocs.net.
2. www.mirknig.com.
3. www.eknigi.org.
4. www.twirpx.com.
5. 10.0.0.250\kingi\xai.
6. 10.1.103.10\Super_share
7. www.wikipedia.org.