

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

кафедра «Проектування літаків і вертольотів» (№ 103)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Михайло Орловський
(ім'я та прізвище)

«01» вересня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HAВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Конструкція та міцність ЛА»

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

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

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

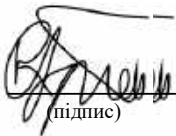

(підпис)

Сергій ТРУБАЄВ

(ім'я прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Староста групи 150 ОПС


(підпис)

К. Гриньків

(ініціали 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: 3,5 кредити ЄКТС / 105 годин (48 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні – 0, практичні – 18; СРЗ – 56); заочна: 3,5 кредитів ЄКТС / 105 годин (10 аудиторних, з яких: лекції – 4, лабораторні – 0, практичні – 6; СРЗ – 95).</i>
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, семестровий контроль – 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 «Конструкція та міцність літальних апаратів» – дати необхідний рівень знань щодо призначення і конструкції основних елементів, агрегатів і систем літаків і вертольотів, залежність конструкції від виду навантажень, навчити проводити розрахунки параметрів елементів конструкції із умов її міцності, порівняльний аналіз виробів подібного призначення, але різного конструктивного виконання.

Завдання дисципліни «Конструкція та міцність літальних апаратів» є отримати знання про конструкцію літаків, вертольотів і безпілотних літальних апаратів, про основні вимоги міцності до них, основні типи конструктивно-силових схем, їх переваги та недоліки.

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

Інтегральна компетентність - здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері авіаційного транспорту або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

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

Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (СК):

СК 01. Здатність дотримуватися у професійній діяльності вимог міжнародних та національних нормативно-правових документів в галузі авіаційного транспорту, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту та їх систем.

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

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

ПРО5. Пояснювати свої рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і не фахівцям в ясній і однозначній формі.

ПРО6. Володіти навичками самостійного навчання та автономної роботи для підвищення РН 01 Здійснювати професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах.

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 04 Використовувати принципи формування трудових ресурсів, виявляти резерви та забезпечувати ефективність праці співробітників авіаційного транспорту.

РН 06 Аналізувати і обґрунтовувати соціальну значущість професійної діяльності для сталого розвитку країни.

РН 08 Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

РН 10 Знати основні положення нормативно-правових та законодавчих актів У країни у сфері авіаційного транспорту, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль № 1 Конструкція та міцність 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 України. 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. Навантаження.

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, забезпечення міцності.

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 з точки зору міцності.

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 компонування. «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 компонування. 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. Схеми 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 Конструкція та міцність вертольотів

ТЕМА 9. Загальна характеристика вертольоту.

Принципи польоту і будови вертольоту. Властивості вертольоту. 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 вертольоту.

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 косого обдування. 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.

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

Класифікація по призначенню і типу проводки. Ручне управління. Склад ручного керування. Схеми повздовжнього та поперечного керування вертольотом. Керування загальним кроком (відстанню) несучого гвинта, двигунами і стабілізатором. Схеми керування. Ножне керування. Склад ножного керування. Схеми шляхового керування. Проводка керування. Недоліки гнучкої проводки. Управління гальмом трансмісії.

Схема виникнення зусиль в системі керування несучим гвинтом. Постійні та періодичні

типи зусиль в керуванні. Демпфери в проводці керування. Величини зусиль в керуванні вертольотами різних вагових категорій. Пристрій та схема роботи механізмів навантаження і розвантаження. Характеристика навантаження гідروпідсилювача.

Автомат перекоосу. Призначення, принцип дії та конструкція. Типи автоматів перекоосу. Схеми упередження керування.

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 вертольота.

ТЕМА 13. Безпілотні літальні апарати.

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

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

Модульний контроль

Перелік лабораторних робіт по курсу:

Конструктивно-силові схеми крил літаків і вертольотів, лопатей вертольотів

Елементи конструкції крил літаків і вертольотів, лопатей вертольотів

Елерони крил та механізація крила.

Оперення літаків і вертольотів

Фюзеляж літаків і вертольотів

Шасі літаків та вертольотів

Схеми вертольотів.

Лопаті несучих та рульових гвинтів різного типу

Перелік питань на самостійну підготовку:

Класифікація літаків.

Крила літака.

З'єднання та стикові вузли.

Елерони та механізація крил

Оперення літака.

Фюзеляж літака

Керування літаком.

Аеропружність конструкції літака та вертольота.

Загальні відомості щодо вертольота.

Несучий та рульовий гвинти вертольота.

Лопаті несучого та рульового гвинтів вертольота.

Керування вертольотом.

Безпілотні літальні апарати

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

6. Методи навчання

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

7. Методи контролю

1. Контроль присутності на заняттях.
2. Модульний контроль.

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			
Робота на лекціях	0...0,5	8	0...4
Виконання і захист практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...26
Усього за модуль 1			0...50
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...0,5	8	0...4
Виконання і захист практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...26
Усього за модуль 2			0...50
Усього			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 (проєкту)

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. Відпрацювати та захистити всі практичні та розрахунково-графічні роботи. Знати складові частини літака та вертольоту, їх призначення та конструкцію. Визначити основні параметри частин літака і вертольоту в нульовому наближенні. Розробити загальний вигляд літака або вертольоту і виконати його креслення.

Добре (75 - 89). Засвоїти та виконати вказане вище. Додатково знати різні конструктивно-силові схеми основних складових частин літака та вертольоту. Навантаження. Розрахункові схеми.

Відмінно (90 - 100). Засвоїти та виконати вказане вище. Додатково знати переваги та недоліки різних конструктивно-силових схем (КСС) основних складових частин літака та вертольоту. Вміти провести аналіз впливу різних КСС на масові характеристики. Орієнтуватися у підручниках та посібниках.

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

10. Методичне забезпечення

10.1.103.10\Super_share

Посилання на Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2502>

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.

4. Концепція створення сучасних реактивних регіональних пасажирських літаків [Текст] : 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 : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків, авіац. ін-т», 2020. -254 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. Amendment 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.
11. Aircraft Design. A Conceptual Approach. By Daniel P. Raymer - AIAA Fellow & Aerospace Vehicle Design Expert 4.65|2018|1062 Pages
12. General Aviation Aircraft Design. Applied Methods and Procedures. By Snorri Gudmundsson - More than 25 years of design experience 4.64|2022|1142 Pages
13. Aircraft Structures. By David J. Peery - Aeronautical Engineering Professor at Penn State University. 4.58|2011|576 Pages
14. Aircraft Design. A Conceptual Approach, Fourth Edition. By D. Raymer - AIAA Education Award Winner. 4.54|2006|869 Pages

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.