

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

Кафедра інформаційних технологій проєктування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Віктор ОВСЯННИК
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

«29» 08 2025 р.

СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електронний документообіг у САПР
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: F «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: F3 «Комп'ютерні науки»
(код і найменування спеціальності)

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні технології проєктування»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Вводиться в дію з «01» вересня 2025 р.

Харків 2025

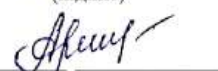
Розробники: Крицька О.С. ст. викладач кафедри 105

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Артьомова А.В. доцент каф 105, к.т.н.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

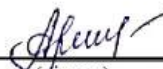
Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№105)
Інформаційних технологій проєктування

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2025 р.

В. о. зав. кафедри №105 к.т.н., доцент

(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Аліна АРТЬОМОВА

(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності «Комп'ютерні науки»


(підпис)

Віталій ЛЕОНОВ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Артѡмова Алїна Вадимівна

Посада: в.о. зав. кафедри Інформаційних технологій проєктування

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає: Чисельні методи, Кібербезпека, Інструменти автоматизованого проєктування, Технології захисту інформації та методи захисту інформації

Напрями наукових досліджень:

методи і моделі автоматизації планування ланцюга маршрутів польотів БПЛА для підвищення ефективності пошуку об'єктів



ПІБ: Крицька Ольга Сергіївна

Посада: старший викладач кафедри Інформаційних технологій проєктування

Науковий ступінь: -

Вчене звання: -

Перелік дисциплін, які викладає: Інтелектуальна власність, Управління проєктами та програмами, Основи ІТ консалтингу, Електронний документообіг у САПР

Напрями наукових досліджень:

- управління проєктами;
- безпілотні літальні апарати;
- системи керування даними про продукт (PDM) і життєвим циклом продукту (PLM).

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	2
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	Денна: 5 кредитів ЄКТС/150 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні роботи – 32; СРЗ – 86)
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні роботи, розрахунково-графічна робота (РГР), самостійна робота
Види контролю	Поточний модульний контроль, семестровий контроль - іспит
Пререквізити	«Інтелектуальна власність», «Інтегровані комп'ютерні системи»
Кореквізити	«Сучасні технології та інструментарій програмування (КП)», «Інструменти автоматизованого проєктування»
Постреквізити	«Автоматизація наукових досліджень», «Науково-дослідна робота», «Основи ІТ консалтингу»

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчання – надання слухачам знань, умінь, навичок, методичних прийомів та засобів, що необхідні для вільного використання різноманітних засобів інформаційної підтримки на усіх стадіях життєвого циклу аерокосмічної техніки.

Завдання: надання основних знань, умінь та навичок з інформаційної підтримки та супроводу життєвого циклу авіаційної техніки.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні компетентності (СК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

СК09. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

Програмні результати навчання (РН):

РН5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.

РН12. Проєктувати та супроводжувати бази даних та знань.

РН15. Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Автоматизація життєвого циклу ОАКТ

Тема 1. Електронний документообіг та його організація у компанії, системи ЕДО

Тема лекцій: Призначення СЕД. Основні принципи, задачі електронного документообігу. Вимоги до СЕД. Функціональні можливості та властивості СЕД. Електронний цифровий підпис (ЕЦП). Основні схеми використання ЕЦП. Призначення та застосування ЕЦП

Тема лабораторного заняття: Робота в СЕД FossDoc. Адміністрування системи.

Самостійна робота: знаходження та вивчення інформації щодо використання різних СЕД на підприємстві (переваги та недоліки). Використання електронного цифрового підпису у електронному документообігу та повсякденні.

Тема 2. Життєвий цикл ОАКТ

Тема лекцій: Поняття життєвого циклу (ЖЦ) виробу. Подання ЖЦ ОАКТ у вигляді спіралі якості та за допомогою нотації IDEF0. Стадії ЖЦ ОАКТ згідно стандарту ДСТУ 3278-95. Огляд цих стадій.

Тема лабораторного заняття: Робота в СЕД FossDoc. Робоче місце користувача.

Самостійна робота: вивчення класифікацій ЛА, особливості створення ОАКТ.

Тема 3. Види автоматизованих систем (АС)

Тема лекцій: Поняття АС. Види АС. Призначення та роль систем автоматизації проектування (САПР), підготовки виробництва (АСТПВ), керування технологічними процесами (АСКТП) та підприємством (АСКП). Розподіл автоматизованих систем за стадіями ЖЦ ОАКТ. Потреби інтеграції автоматизованих систем (АС). Поняття CALS. Основні принципи CALS. Системна інтеграція. Напрями, цілі та засоби інтеграції АС.

Тема лабораторного заняття: Створення структури підприємства у PDM Step Suite. Основи роботи з PDM-системой

Самостійна робота: знаходження та вивчення інформації щодо використання різних автоматизованих систем у виробництві. Особливості CALS технологій.

Тема 4. Основні підходи до класифікації АС

Тема лекцій: Класифікація АС. Класифікація за типом. Класифікація «за потужністю». Поняття «легких», «середніх» та «важких» систем. Західна класифікація: CAD/CAM/CAE. Сучасні тенденції у розробленні САПР. Напрями системотехнічної діяльності з розроблення автоматизованих систем.

Тема лабораторного заняття: Створення структури підприємства у PDM Step Suite. Основи роботи з PDM-системой

Самостійна робота: вивчення класифікації САПР за функціональними можливостями, ознайомлення з розробками кожного класу систем («легких», «середніх», «важких»).

Модульний контроль 1

Змістовий модуль 2. Інформаційний обмін та керування проектними даними

Тема 5. Системні середовища інтегрованих систем проектування

Тема лекцій: Функції та структура систем керування проектними даними (PDM). Особливості інформаційного забезпечення САПР. Класифікація систем керування проектуванням за обсягом функцій та ієрархічними рівнями (CPS, PDM, TDM). Основні групи функцій систем PDM. Типова структура системи PDM.

Тема лабораторного заняття: Проектування ЛА у PDM Step Suite. Створення елементів ЛА із використанням PDM-системи.

Самостійна робота: пошук і вивчення основних систем PDM. Відмінності PDM від cPDM та PLM.

Тема 6. Інформаційна інтеграція систем проектування

Тема лекцій: Вимоги асоціативності інформаційних моделей. Паралельне проектування. Електронна модель, макет і структура виробу. Статус електронних конструкторських документів згідно оновлених стандартів ЄСКД.

Тема лабораторного заняття: Керування процесом розробки виробу шляхом системи керування потоками робіт PSS WF

Самостійна робота: пошук інформації щодо видів конструкторської документації. Побудування інформаційних моделей.

Тема 7. Формати обміну даними між системами проектування

Тема лекцій: Обмін у власних форматах CAD-систем та у форматах геометричних моделей (ядер систем геометричного моделювання): SAT, XMT_TXT та ін. Стандарти форматів обміну даними. Формати DXF, IGES. Види геометричних та графічних об'єктів в IGES. Спеціальний формат STL. Автономні та інтегровані транслятори. Обмеження стандартних форматів в поданні параметризованих моделей та негеометричної інформації. Засоби імпорту структури моделі.

Тема лабораторного заняття: Проектування ЛА в PDM Step Suite. Модуль «Діаграми Ганта»

Самостійна робота: формати обміну даними в САПР.

Тема 8. Керування життєвим циклом продукції

Тема лекцій: Потреби автоматизованих систем у негеометричних даних. Інформаційні взаємозв'язки САПР з системами керування виробництвом та експлуатацією. Принципи CALS-технології. Поняття PLM-рішення.

Тема лабораторного заняття: Оцінка можливостей обміну між CAD-системами

Самостійна робота: вивчити особливості PLM-рішення. Пошук інформації відносно складу PLM-рішень провідних постачальників.

Тема 9. Структура комплексу стандартів STEP

Тема лекцій: Прикладні протоколи. Реалізація обміну в STEP – обмінні файли та бази даних SDAI. Особливості реалізації STEP-обміну в сучасних САПР. Обмеження обміну в форматах стандартів STEP.

Тема лабораторного заняття: Управління даними про вироби (PDM) та процеси.

Самостійна робота: вивчення стандарту STEP.

Тема 10. Засоби обміну інженерними даними в STEP

Тема лекцій: Огляд прикладних протоколів STEP AP203, AP214: одиниці функціональності, класи об'єктів. Можливості стандартів STEP з передачі технологічної інформації. Прикладний протокол STEP AP224. Засоби розширеного обміну інженерними даними: стандарти PLIB, Parametrics, ManDate.

Тема лабораторного заняття: Управління даними про вироби (PDM) та процеси.

Самостійна робота: ознайомлення та вивчення стандартів PLIB, Parametrics, ManDate.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання (РГР) передбачає розробку студентом 2-3 пропозиції щодо складу засобів автоматизації та управління конструкторського та технологічного відділів підприємства для виконання проекту розробки та технологічної підготовки виробництва виробу авіабудування, машинобудування та приладобудування; виконання порівняльної оцінки запропонованих рішень за критеріями: функціональні можливості, системні вимоги, вартість тощо.

6. Методи навчання

Лекції проводяться з використанням основних розділів конспекту лекцій в електронній формі, елементів мультимедійної підтримки курсу (відеофрагментів), демонстрацій окремих прийомів роботи з інструментальним середовищем та/або роздаточного матеріалу у вигляді схем та діаграм.

Лабораторні роботи виконуються з використанням навчальних (демонстраційних) та ліцензованих робочих версій функціональних модулів САПР.

Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та іспиту, виконання позааудиторної частини індивідуального завдання і вивчення вказаних вище тем за конспектом, літературними джерелами та програмною документацією.

7. Методи контролю

Контроль здійснюється згідно з «Положенням про рейтингове оцінювання досягнень студентів».

Поточний контроль – відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання практичних робіт та розділів домашнього завдання; проміжний (модульний) контроль – письмові контрольні роботи на 8-му та 16-му тижнях; підсумковий контроль – письмовий іспит.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

8.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модульні контрольні роботи	0–20	2	0–40
Лабораторні роботи	1–5	6	5–30
Розрахунково-графічна робота	1–20	1	1–20
Робота на лекціях	0–1	10	0–10
Усього за семестр			6–100

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

Білет для заліку складається з тестових та відкритих питань, кожне питання оцінюється в 5-10 балів – сума 100 балів.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

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

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Сума балів, набраних студентом з дисципліни, переводиться в оцінку відповідно до таблиці 8.3.

Сума балів з дисципліни	Оцінка за проміжної атестації	Характеристика рівня освоєння дисципліни
від 90 до 100	«зараховано» / «відмінно»	Студент демонструє сформованість дисциплінарних компетенцій на підсумковому рівні, виявляє всебічне, систематичне і глибоке знання навчального матеріалу, засвоїв основну літературу і знайомий з додатковою літературою, рекомендованою програмою, вміє вільно виконувати практичні завдання, передбачені програмою, вільно оперує набутими знаннями, вміннями, застосовує їх у ситуаціях підвищеної складності.
від 75 до 89	«зараховано» / «добре»	Студент демонструє сформованість дисциплінарних компетенцій на середньому рівні: основні знання, вміння освоєні, але допускаються незначні помилки, неточності, труднощі при аналітичних операціях, перенесення знань і умінь на нові, нестандартні ситуації.
від 60 до 74	«зараховано» / «задовільно»	Студент демонструє сформованість дисциплінарних компетенцій на базовому рівні: в ході контрольних заходів допускаються значні помилки, виявляється відсутність окремих знань, умінь, навичок за деякими дисциплінарними компетенціями, студент відчуває значні труднощі при оперуванні знаннями та вміннями при їх перенесенні на нові ситуації.
від 41 до 59	«не зараховано» / «незадовільно»	Студент демонструє сформованість дисциплінарних компетенцій на рівні нижче базового, проявляється недостатність знань, умінь, навичок.
від 0 до 40	«не зараховано» / «незадовільно»	Дисциплінарні компетенції не формувати. Виявляється повне або практично повна відсутність знань, умінь, навичок.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- знати структуру автоматизованих виробничих комплексів, роль та місце в них систем автоматизованого проектування та підготовки виробництва;
- знати структуру інтегрованих системних середовищ автоматизованого проектування, функції, показники якості та критерії вибору функціональних та службових модулів;
- вимоги до інформаційних моделей об'єктів проектування на різних стадіях розроблення, методи та засоби їх побудови;
- принципи системної інтеграції, засоби забезпечення взаємодії автоматизованих систем, основні вимоги провідних стандартів з інформаційної підтримки життєвого циклу (CALS-технології);
- стадії розроблення автоматизованих систем, інженерний зміст і формальні поставлення основних задач їх проектування.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- вміти визначати характеристики процесів проектування та доцільність створення САПР, формулювати вимоги до функціональної та інформаційної структури інтегрованої системи проектування та підготовки виробництва;
- розробляти елементи методичного забезпечення САПР, включаючи методику (технологію) автоматизованого проектування виробів та технологічних процесів;
- визначати можливість і доцільність використання готових програмних засобів САПР, визначати вимоги до інформаційного обміну між ними, виконувати тестування та аналіз проектних і виробничих можливостей;
- оцінювати сумісність програмних засобів САПР, розв'язувати задачі комплексування програмно-методичних комплексів САПР і забезпечення взаємодії компонентів;
- освоювати інструментальні засоби автоматизації програмування базових підсистем САПР та створювати спеціалізовані системи проектування.

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять узгоджується з викладачем (день, час). Пропущені завдання мають бути відпрацьовані або самостійно з використанням навчальних посібників/матеріалів, або за допомогою консультацій. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями або письмове відпрацювання за допомогою виконання письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності студентами під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі 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/kodeks-akademicnoi-dobrocesnosti>). Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача 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 етики в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/kodeks-etiki>).

10. Методичне забезпечення

Увесь науково методичний комплект з дисципліни розміщено на офіційному освітньому порталі Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» Mentor .

11. Рекомендована література

Базова

1. Барандич К.С., Подолян О.О., Гладський М.М. Системи автоматизованого проєктування: конспект лекцій. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.
2. Ловигін А. А., Таверовський Л. В. Сучасний станок з ЧПК та CAD/CAM-система. – ДМК Пресс, 2012. – 279 с.
3. Антоненко, В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навч. посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко, Ю. В. Рогушина. – Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. – 212 с.
4. Воронін, А. М. Інформаційні системи прийняття рішень: навчальний посібник. / Воронін А. М., Зіатдінов Ю. К., Климова А. С. – К. : НАУ-друк, 2009. – 136 с.
5. Морзе, Н. В. Інформаційні системи. навч. посібн. / за наук. ред. Н. В. Морзе; Морзе Н.В., О.З. Піх – Івано-Франківськ, «ЛілеяНВ». – 2015. – 384 с.
6. Павлиш, В. А. Основи інформаційних технологій і систем : навчальний посібник / В. А. Павлиш, Л. К. Гліненко. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 500 с.

Допоміжна

1. Гранін, В. Ю. Розробка комп'ютерних систем проєктування. Конспект лекцій [Електронна форма]. – Х., ХАІ, 2005-2013.
2. ДСТУ 3974-2000. Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт [Текст]. – Чинний з 01.07.2001. – К. : Держстандарт України, 2001 – 38 с.

3. ДСТУ 3321_2003 Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. – [Чинний від 2003-12-08]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2005. 51 с. 2.

12. Інформаційні ресурси

1. ДСТУ 2226-93. Автоматизовані системи. Терміни та визначення. – [Чинний від 1994-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 1994. 93 с.
http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=61937

3. Current Standards Landscape for Smart Manufacturing Systems
<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2016/NIST.IR.8107.pdf>

4. Siemens Digital Industries Software.
<https://www.plm.automation.siemens.com>).