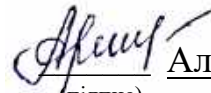


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інформаційних технологій проєктування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Аліна АРТЬОМОВА

(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

« 29 » 08 2025 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерна геометрія

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інформаційні системи та технології підтримки
віртуальних середовищ»

(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): Шевель В.В. к.т.н, професор каф.105

Бикова Т. А. асистент

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



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри № 105

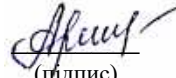
Інформаційних технологій проектування

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «28» серпня 2025 р.

В.о. завідувач кафедри к.т.н. доцент

(науковий ступінь і вчене звання)



Аліна АРТЬОМОВА

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:



(підпис)

Марія ОСКОРБИНА

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Бикова Тетяна Анатоліївна

Посада: асистент

Науковий ступінь: —

Вчене звання: —

Перелік дисциплін, які викладає:

- *Комп'ютерна геометрія*
 - *Інженерні системи комп'ютерної графіки*
-

Напрями наукових досліджень:

- *CAD/CAM/CAE системи*
 - *Комп'ютерне моделювання*
 - *Взаємодія людини з комп'ютером,*
 - *Інженерія,*
 - *Безпілотні літальні апарати.*
-

Контактна інформація:

t.a.bykova@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	<i>Денна</i>
Семестр	4
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 4кредитів ЄКТС / 120годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні роботи – 32; СРЗ – 56);
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота
Види контролю	Модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Вища математика;

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – вивчення принципів роботи з графікою, основних моделей представлення графічної інформації, принципів функціонування графічних пакетів, вміння вибрати відповідний інструментарій для вирішення конкретних завдань при проектуванні об'єктів аерокосмічної техніки.

Завдання дисципліни – навчити студентів працювати з інструментами параметричного 3D-моделювання, формування умінь і навичок використання математичного та алгоритмічного забезпечення комп'ютерної графіки для вирішення завдань геометричного характеру; вивчення принципів побудови графічних систем; вивчення правил і сучасних способів створення креслень; вироблення практичних навичок роботи з програмним забезпеченням растрової, двовимірної і тривимірної векторної графіки

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності (ЗК):

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні компетентності (СК):

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

СК 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

СК 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Побудова графічних систем. Фундаментальні методи в графіці. Методи і алгоритми геометричного моделювання

Тема 1. Поняття комп'ютерної графіки

Анотація: Основні поняття комп'ютерної графіки, її розділи, сфери застосування, структура й складові графічної системи.

Тема лекцій: Структура комп'ютерної графіки: растрова й векторна графіка, програмні та апаратні засоби, системи відображення.

Тема лабораторної роботи: Ознайомлення зі структурою графічних систем. Аналіз різних типів графічних даних.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 2. Графічна інформація

Анотація: Растрові, векторні та комбіновані формати. Методи стиснення графіки та їх властивості.

Тема лекцій: Типи графічних файлів, методи стиснення (JPEG, PNG, TIFF), фрактальне стиснення, метафайли.

Тема лабораторної роботи: Дослідження різних форматів графічних файлів. Виконання перетворень і стиснення зображень.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 3. Двовірні геометричні перетворення об'єктів

Анотація: Основи трансформацій у 2D: масштабування, перенесення, обертання, використання матриць та однорідних координат.

Тема лекцій: Матричний апарат геометричних перетворень. Комбінація трансформацій, композиції перетворень.

Тема лабораторної роботи: Реалізація двовимірних перетворень у програмному середовищі. Візуалізація ефектів трансформації.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 4. Тривимірні геометричні перетворення

Анотація: Моделювання трансформацій у 3D: обертання, перенесення, масштабування, матриці перетворень.

Тема лекції: Основи 3D перетворень та однорідні координати. Побудова складних композицій.

Тема лабораторної роботи: Практичне застосування тривимірних перетворень: моделювання руху та зміни положення об'єктів.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 5. Поверхні

Анотація: Класифікація геометричних поверхонь, методи їх побудови, алгебраїчне та параметричне моделювання.

Тема лекції: Поверхні обертання, еквідистантні та алгебраїчні поверхні. Методи каркасно-кінематичної побудови.

Тема лабораторної роботи: Моделювання різних типів поверхонь. Побудова еквідистантної поверхні для заданої базової.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 6. Криві

Анотація: Методи побудови кривих: інтерполяція, поліноміальні криві, сплайни, параметричні криві.

Тема лекції: Сплайни, криві Безьє, B-spline, методи через точковий базис.

Тема лабораторної роботи: Побудова кривих за контрольними точками. Аналіз властивостей сплайнів та кривих Безьє.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Модульний контроль 1

МОДУЛЬ 2

Змістовний модуль 2. Візуалізація та комп'ютерна анімація.

Оформлення креслень. Формування креслень у CAD-системах

Тема 1. Основні принципи конструювання тривимірних об'єктів

Анотація: Типи 3D-моделей і методи їх побудови в CAD/CAE системах.

Тема лекції: Дротові, поверхневі, твердотільні моделі. Дерево побудови моделі, булеві операції.

Тема лабораторної роботи: Створення 3D-моделей різних типів. Практика булевих операцій.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:
Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;
Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 2. Основи формування машинобудівного креслення

Анотація: Види та елементи креслення, правила оформлення відповідно до стандартів.

Тема лекції: Види, розрізи, перерізи. Розмірні лінії, масштаб, оформлення згідно зі стандартами.

Тема лабораторної роботи: Побудова креслення деталі. Нанесення розмірів та технічних позначень.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:
Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;
Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 3. Виконання складальних креслень

Анотація: Особливості побудови складальних креслень у CAD-середовищі.

Тема лекції: Принципи побудови складальних креслень, позиційні позначення, специфікація.

Тема лабораторної роботи: Створення складального креслення з кількох елементів та формування специфікації.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:
Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;
Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 4. Основи роботи в системі AutoCAD з використанням AutoLisp

Анотація: Інтерфейс і базові інструменти AutoCAD для роботи з кресленнями з використанням AutoLisp.

Тема лекції: Робоче середовище, системи координат, методи задання точок, прив'язки.

Тема лабораторної роботи: Побудова простих креслень у AutoCAD. Робота з UCS, прив'язками і командами редагування з використанням AutoLisp.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:
Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;
Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 5. Графічні примітиви та їх виведення

Анотація: Прості та складні графічні об'єкти, методи редагування та комбінування.

Тема лекції: Лінії, дуги, полілінії, еліпси, сплайни. Інструменти редагування та побудови складних форм.

Тема лабораторної роботи: Моделювання складних об'єктів із примітивів. Практика перетворень і комбінування елементів.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:
Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;
Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання (РГР) передбачає створення інженерного проєкту в AutoCAD з використанням *AutoLisp*. Студент обирає одну з тем — залежно від напрямку майбутньої інженерної діяльності.

6. Методи навчання

При проведенні лекцій, лабораторних робіт та самостійної роботи використовуються такі методи навчання як словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія та ін.); наочні (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження) та практичні (лабораторні роботи), а саме лекції проводяться з використанням основних розділів конспекту лекцій в електронній формі, елементів мультимедійної підтримки курсу, демонстрацій окремих прийомів роботи з інструментальним середовищем та/або навчально-методичні матеріали у вигляді схем та діаграм.

Лабораторні роботи виконуються з використанням навчальних (демонстраційних) та ліцензованих програмних засобів.

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

7. Методи контролю

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

Поточний контроль – здійснюється за результатами відвідування занять, повноти та своєчасності виконання лабораторних, практичних і самостійних робіт.

Проміжний (модульний) контроль – проводиться після завершення змістових модулів у формі письмових контрольних завдань та тестування.

Підсумковий контроль – здійснюється наприкінці семестру у формі екзамену або заліку, з урахуванням результатів поточного та модульного контролю.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

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	—	—	—
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	5...10	3	15...30
Модульний контроль	0...25	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	—	—	—
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	5...10	3	15...30
Модульний контроль	0...25	1	0...20
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0...10	1	0...10
Усього за семестр			0...100

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

Білет для іспиту складається з 4 питань кожне питання оцінюється в 25 балів, 2 питання теоретичні, 2 питання практичні - сума 100 балів.

Таблиця 8.2 – 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). Досягти очікуваних результатів навчання. Виконати та захистити всі лабораторні роботи й індивідуальні завдання. Знати основні положення теоретичного матеріалу. Вміти сформулювати конструкторське та складальне креслення та специфікацію складального креслення.

Добре (75–89). Крім базових вимог на оцінку «задовільно», показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи у визначені строки з аргументованим поясненням обраних рішень. Вміти сформулювати конструкторське та складальне креслення та специфікацію складального

креслення за допомогою систем комп'ютерного проектування.

Відмінно (90–100).

Знати основний і додатковий теоретичний матеріал в повному обсязі. Орієнтуватися в довідковій літературі. Вміти сформулювати креслення за допомогою систем комп'ютерного проектування. Вміти використовувати методи і алгоритми геометричного моделювання

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лабораторних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторні 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, фабрикування 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/ustanovchidokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

Електронні матеріали «Технології комп'ютерної реальності у виробництві» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=6992>

11. Рекомендована література

Базова

1. Lockhart, S. (2022). *Tutorial Guide to AutoCAD 2023: 2D Drawing, 3D Modeling*. SDC Publications.
2. Надкернична, Т. М., & Лебедева, О. О. (2020). *Курс комп'ютерної графіки в середовищі AutoCAD. Теорія. Приклади. Завдання*.
3. Moss, E. (2022). *Autodesk AutoCAD 2023 Fundamentals*. Sdc Publications.
4. *Комп'ютерна графіка : конспект лекцій для студентів усіх форм навчання спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та 123 «Комп'ютерна інженерія» з курсу «Комп'ютерна графіка» / Укладач: Скиба О.П. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 88 с.*
5. Bethune, J., & Byrnes, D. (2022). *Engineering Graphics with AutoCAD 2023*. Peachpit Press.

Допоміжна

1. ДСТУ 2.001:2006 ЄСКД. Загальні положення.
2. ДСТУ 2.104:2006 ЄСКД. Основні написи.
3. ДСТУ 2.307:2013 ЄСКД. Нанесення розмірів і граничних відхилів (ГОСТ 2.307-2011, IDT)
4. ДСТУ 2.307:2013 ЄСКД. Нанесення розмірів і граничних відхилів.

12. Інформаційні ресурси

1. <https://www.autodesk.com/products/autocad/overview> (Офіційний сайт)