

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

Кафедра Теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем
(№ 202)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Олександр Гнитько

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

«27» _____ 06 _____ 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Візуалізація конструкцій

(назва навчальної дисципліни)

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

Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Комп'ютерний інжиніринг»
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): Шехов О. В., старший викладач каф. 202
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем (№ 202)

(назва кафедри)

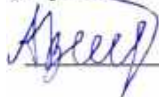
Протокол № 10 від «26» 06 2025 р.

Завідувач кафедри д. т. н., проф.
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Олег Баранов
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

студентка групи 247  Анастасія ЛАГОРЖЕВСЬКА

1. Загальна інформація про викладачів

	ПІБ: Шехов О. В.
	Посада: старший викладач K202
	Науковий ступінь:
	Вчене звання:
	Перелік дисциплін, які викладає: Технічна механіка; Технічна механіка (курсний проєкт); Комп'ютерне дослідження руху; Інженерний аналіз конструкцій (CAD, CAE).
	Напрями наукових досліджень: Класична механіка, механіка деформівного твердого тіла, розробка методик розрахунків на міцність, надійність і довговічність конструкцій, розробка теорії і методів оптимального проєктування механізмів і машин, комп'ютерне моделювання динаміки механічних і електромеханічних систем, математичне і комп'ютерне моделювання мехатронних приводів систем управління літальних апаратів
	Контактна інформація: o.shekhov@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна.
Семестр	6-й і 4-й (для студентів за скороченим терміном).
Мова викладання	Українська.
Тип дисципліни	Обов'язкова.
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	5 кредитів ЄКТС / 150 годин (96 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні роботи – 32, практичні – 32; СРЗ – 54).
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні роботи, практичні, самостійна робота.
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, захист розрахункової графічної роботи, семестровий контроль – іспит.
Пререквізити	ОК22. Комп'ютерні технології проектування, ОК23. Комп'ютерні технології проектування (CAD), ОК24. Комп'ютерні технології проектування (CAD) (КП)
Кореквізити	ОК30. Устрій і проектування машин (CAD), ОК31. Устрій і проектування машин (CAD) (КП)
Постреквізити	ОК37. Комп'ютерне дослідження руху, ОК41. 3D- принтеринг, ОК42. Кваліфікаційна робота бакалавра

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

Мета – опанування основ технології комп'ютерної візуалізації 3D геометричних моделей різноманітних конструкцій машинобудівельних виробів в системах автоматизованого проєктування.

Завдання – вивчення методик і засобів візуалізації конструкцій програмного інструмента Photoview 360 в системі автоматизованого проєктування SolidWorks.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність особи розв'язувати складні спеціальні задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та визначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Спеціальні компетентності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ФК5. здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу (PLM/PDM).

ПРН14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проєктування.

ПРН15. Вміння представляти, візуалізувати результати проєктування елементів галузевого машинобудування із застосуванням сучасних автоматизованих систем.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Візуалізація 3D моделей

Тема 1. Комп'ютерна графіка, основні поняття та функції

- теми та питання лекцій:

Вступ до дисципліни. Поняття комп'ютерної графіки. Класифікація комп'ютерної графіки. Елементи графічних зображень. Деякі свідомості про методи формування зображень.

- Практична робота 1: «Побудова і підготовка 3D геометричної моделі до її візуалізації».

- Лабораторна робота 1: «Технологія використання зображень, які створені у форматі JPG, в SolidWorks».

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Опанувати методику налаштування параметрів візуалізації зображення моделі в SolidWorks. Опанувати технологію роботи с зображеннями, створеними у форматі JPG, в SolidWorks.

Тема 2. Колірні моделі у комп'ютерній графіці

- теми та питання лекцій:

Поняття колірної моделі. Типи колірних моделей.

- Практична робота 2: «Ознайомлення з додатком Photoview 360 у SolidWorks».

- Лабораторна робота 2: «Кольорові моделі під час створення фотореалістичного зображення збірки у форматі JPG в програмному середовищі SolidWorks».

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Розібратися з призначенням, роботою і налаштуванням інструменту Photoview 360 в SolidWorks. Опанувати методику налаштування кольорової моделі зображення моделі в програмному середовищі SolidWorks.

Тема 3. Основні принципи та методи візуалізації тривимірних об'єктів.

- теми та питання лекцій:

Основні принципи візуалізації. Безлад і хаос. Характери персонажів і очікування глядачів. Правдоподібність зображення. Текстура поверхні. Дзеркальне відображення. Пил, бруд і гниль. Тріщини, діри і щілини. Закруглені краї. Товщина матеріалу об'єкта. Розсіяне світло. Методи візуалізації. Растерізація. Рейкастинг. Трасування промінів. Трасування шляху. Глобальна ілюмінація. Метод фотонних карт. Нереалістичний рендеринг.

- Практична робота 3: «Відображення матеріалу. Вибір сцени і фону».

- Лабораторна робота 3: «Перегляд сцени, джерел світла та камер в інструменті SolidWorks Photoview 360».

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Розібратися з методами обліку світлових властивостей реальних об'єктів для їх подання у фотореалістичних моделях комп'ютерної графіки.

Тема 4. Застосування морфінга при візуалізації

- Темати та питання лекцій:

Поняття про морфінг. Лінійний морфінг. Сегментний морфінг. Зважений морфінг. Морфінг при анімації. Програма FotoMorph.

- Практична робота 4: «Створення написів на поверхні моделі в програмному середовищі SolidWorks.

- Лабораторна робота 4: «Методика праці в програмі FotoMorph».

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Опанувати основні методи створення морфінгу у комп'ютерній графіці.

Тема 5. Матеріали та графічні текстури

- Темати та питання лекцій:

Типи матеріалів. Провідники (метали). Діелектрики. Види зображень в комп'ютерній графіці. Види відблисків в комп'ютерній графіці. Види дзеркальних зображень. Текстура. Рельєфне текстурування. Програма Neo TextureEdit. Помилки при створенні текстур.

- Практична робота 5: «Відображення текстури».

- Лабораторна робота 5: «Методика праці в програмі Neo TextureEdit».

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Розібратися з основними видами зображень у комп'ютерній графіці. Опанувати технологію роботи в програмі Neo TextureEdit.

Тема 6. Методи побудови реалістичних тривимірних зображень

- Темати та питання лекцій:

Освітлення моделі. Спрощена функція. Гібридна функція. Вимірювана функція. Підповерхневе розсіювання світла. Пропускання (прозорість). Переломлення. Дисперсія. Напівпрозорість. Поглинання.

- Практична робота 6: «Перегляд сцени, джерел світла та камер».

- Лабораторна робота 6: «Відображення на моделі різноманітних відблисків».

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Опанувати основні методи побудови реалістичних тривимірних зображень.

Тема 7. Формати графічних файлів.

- Темати та питання лекцій:

Типи графічних файлів. Елементи графічного файла. Мета файли і інші формати.

- Практична робота 7: «Растрові та векторні зображення, їхні властивості. Формати файлів растрових і векторних зображень».

- *Лабораторна робота 7: «Експорт та імпорт зображень моделей у програмі SolidWorks».*

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Ознайомлення з основними форматами графічних файлів. Підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 1

- *Теми та питання лекцій:*

Проведення модульного контролю.

- *Практична робота 8: «Технологія побудови зображень 2D і 3D геометричних об'єктів у програмі MS Excel».*

- *Лабораторна робота 8: «Побудова зображень 2D і 3D геометричних об'єктів у програмі Mathcad».*

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Опанувати технології побудови зображень 2D і 3D геометричних об'єктів у програмних середовищах MS Excel та Mathcad.

Змістовний модуль 2. Створення зображень при візуалізації конструкцій

Тема 8. Методи і алгоритми побудови складних тривимірних об'єктів

- *Теми та питання лекцій:*

Принципи моделювання тривимірних об'єктів. Ескізи та операції. Основні елементи тривимірної моделі складних тривимірних об'єктів.

- *Практична робота 9: «Загальні принципи створення тривимірних об'єктів».*

- *Лабораторна робота 9: «Створення зображення тривимірних об'єктів в програмі Paint.Net».*

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Ознайомлення з основними принципами моделювання тривимірних об'єктів. Розібратися з технологією побудови моделі складного тривимірного об'єкту у програмі Paint.Net.

Тема 9. Методи побудови реалістичних тривимірних зображень

- *Теми та питання лекцій:*

Основні види перспективних зображень. Основні моделі освітлення. Рендеринг Гуро та Фонга. Алгоритми видалення невидимих поверхонь.

- *Практична робота 10: «Перегляд сцени, джерел світла та камер в інструменті SolidWorks Photoview 360».*

- *Лабораторна робота 10: «Створення фотореалістичного зображення в SolidWorks».*

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Розібратися з налаштуванням в SolidWorks Photoview 360.

Тема 10. Створення складної растрової карти.

- *Теми та питання лекцій:*

Поняття про складну растрову карту. Використання програм 3DMax і KeyShot, як допомога к програмі SolidWorks. Поява швів при створенні текстур. Створення безшовних текстур. Метод дзеркального відображення. Метод квад्रीфікації. Метод мозаїчних моделей. Види мозаїк. Переваги і недоліки методу мозаїчних моделей. Перетворення растрової карти.

- *Практична робота 11: «Поява швів при створенні текстур».*

- *Лабораторна робота 11: «Накладання створеної текстури на 3D модель».*

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Розібратися з поняттям про «складну растрову карту», з технологією накладення створеної текстури на 3D модель в програмі SolidWorks.

Тема 11. Застосування морфінга при візуалізації

- *Теми та питання лекцій:*

Поняття про морфінг. Лінійний морфінг. Сегментний морфінг. Зважений морфінг. Морфінг при анімації. Програма FotoMorph.

- *Практична робота 12: «Створення морфінга за допомогою програми FotoMorph».*

- *Лабораторна робота 12: «Морфінг у Power Point MS Office».*

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Опанувати технологію створення морфінгу у програмі FotoMorph. Опанувати послідовність дій у програмі Power Point MS Office для створення морфінгу.

Тема 12. Анімаційні ефекти і створення анімації

- *Теми та питання лекцій:*

Проблеми при створенні анімаційних ефектів при візуалізації. Рекомендації при створенні анімаційних ефектів. Растрові карти зміщення. Карти освітленості, що інтерпольовані за часом. Розмитість. Оптимізація відео файлів при візуалізації.

- *Практична робота 13: «Анімаційні ефекти і створення анімації».*

- *Лабораторна робота 13: «Створення анімації у програмі SolidWorks».*

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Опанувати основні принципи створення анімаційних ефектах у програмних середовищах.

Тема 13. Візуалізація складних об'єктів

- *Теми та питання лекцій:*

Типи спеціалізованих движків. Короткий огляд основних движків для візуалізації з припущеннями: RenderZone, Artisan, V-Ray, FinalRender, Mentalray. Короткий огляд основних движків для візуалізації без припущень: Fryrender; Light Cache; Bute Force. Принципи візуалізації складних конструкцій.

- *Практична робота 14: «Візуалізація складних об'єктів».*

- *Лабораторна робота 14: «Візуалізація складних об'єктів у програмі SolidWorks».*

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Опанування створення анімації у програмах Mathcad, MS Excel та SolidWorks.

Тема 14. Загальні відомості про стиск відео

- *Теми та питання лекцій:*

Вступ. Основні поняття. Огляд стандартів. Базові технології стиску.

- *Практична робота 15:* «Налаштування стиску файла відео анімації в програмі SolidWorks».

- *Лабораторна робота 15:* «Налаштування стиску файла відео анімації в програмі SolidWorks. Перегляд створеного відео».

- *Самостійна робота здобувача освіти*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Опанувати основні понятті стиску відео, стандарти и технологію стиску відео у програмі SolidWorks. Підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 2

- *Теми та питання лекцій:*

Проведення модульного контролю.

- *Практична робота 16:* «Ознайомлення з послідовністю оформлення пояснювальної записки РГР».

- *Лабораторна робота 16:* «Ознайомлення з послідовністю оформлення звіту про виконання лабораторних робіт».

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача.

МОДУЛЬ 2

Тема розрахунково-графічної роботи: Візуалізації 3D моделі у додатку Photoview 360 для SolidWorks.

Необхідно зробити графічну візуалізацію 3D моделі створеної в системі SolidWorks. Геометрія 3D моделі визначається з таблиці можливих її варіантів. В результаті виконання роботи модель повинна прийняти заданий вигляд в якому вона найбільш зовні приближена до реалістичного зображення.

- *Самостійна робота здобувача освіти*

Опрацювання матеріалу шаблону розрахунково-графічної роботи. Формування запитань до викладача. Редагування розділів шаблону відповідно до заданих початкових даних завдання. Оформлення розрахунково-графічної роботи та підготовка до її захисту.

5. Індивідуальні завдання

1. Виконання розрахунково-графічної роботи (РГР) на тему «Візуалізації 3D моделі у додатку Photoview 360 для SolidWorks». Метою роботи є опанування студентом методики комп'ютерної побудови

фотореалістичного зображення 3D моделі у додатку Photoview 360. Особливостями виконання роботи наступне:

- відпрацювання налаштування якості зображення в програмі SolidWorks;
- відпрацювання дій, вказаних у шаблоні роботи, які змінюють кольорову модель зображення моделі згідно шаблону роботи;
- засвоєння навички завдання матеріалу моделі;
- відпрацювання дій, вказаних у шаблоні роботи, які змінюють вигляд моделі;
- відпрацювання дій, вказаних у шаблоні роботи, які змінюють сцени, джерела світла і камери в інструменті SolidWorks Photoview 360;
- засвоєння навички створення надпису на моделі;
- відпрацювання дій, вказаних у шаблоні роботи, які створюють анімацію зміни зображення моделі.

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних робіт, практичних занять, індивідуальних консультацій (при необхідності) і самостійна робота здобувачів за матеріалами – лекцій, практичних занять, лабораторних робіт і матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

7. Методи контролю

Проведення контролю участі у лекціях та виконання практичних завдань та лабораторних робіт. Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), захист розрахункової графічної роботи, модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (залік).

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			
Активність під час лекції	0...1	7	0...7
Активність під час практичного заняття	0...1	8	0...8
Виконання лабораторних робіт	0...1	8	0...8

Модульний контроль	0...15	1	0...15
--------------------	--------	---	--------

Продовження табл. 8.1

Змістовний модуль 2			
Активність під час лекції	0...1	7	0...7
Активність під час практичного заняття	0...1	8	0...8
Виконання лабораторних робіт	0...1	8	0...8
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Виконання та захист РГР	0...24	1	0...24
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль у вигляді заліку проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до заліку. До заліку допускається студент, який виконав і здав розрахункову графічну роботу. При складанні семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з 5-ти теоретичних запитань з максимальною кількістю балів за кожне питання 20 балів (сума – 100 балів).

Приклад запитань

Теоретичні питання:

1. Дайте визначення поняття комп'ютерна графіка. (20 балів).
2. Що представляє собою кольорова модель? (20 балів).
3. У чому полягає основна відмінність векторних зображень від растрових. (20 балів).
4. Приведіть послідовність дій для запуску додатка SolidWorks Photoview 360. (20 балів).
5. Як зафарбувати деталь в потрібний колір в SolidWorks Photoview 360? (20 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

Якісні критерії оцінювання.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- 1) основні поняття комп'ютерної графіки;
- 2) класифікація комп'ютерної графіки;
- 3) елементи графічних зображень;
- 4) поняття колірної моделі;
- 5) типи колірних моделей;
- 6) налаштування колірної моделі в програмному середовищі SolidWorks;
- 7) основні принципи візуалізації тривимірних об'єктів;
- 8) функціональні можливості додатку Photoview 360 програми SolidWorks для побудови 3D твердотільних геометричних моделей конструкцій;
- 9) елементи налаштування додатку Photoview 360 у SolidWorks;
- 10) перегляд сцени, джерел світла та камер у додатку Photoview 360 у SolidWorks;
- 11) поняття про складну растрову карту;
- 12) поняття про морфінг і використання морфінгу під час візуалізації тривимірних об'єктів;
- 13) анімаційні ефекти і створення анімації у програмному середовищі програми SolidWorks;
- 14) налаштування інструментів програми SolidWorks для створення анімації;
- 15) основні типи графічних файлів;
- 16) налаштування стиску файла відео анімації в програмі SolidWorks.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

- 1) виконувати налаштування якості зображення побудованої 3D твердотільної геометричної моделі конструкції у програмі SolidWorks;
- 2) Виконувати налаштування параметрів кольорової моделі зображення 3D твердотільної геометричної моделі конструкції у програмі SolidWorks;
- 3) виконувати створення необхідного виду побудованої 3D твердотільної геометричної моделі конструкції у програмі SolidWorks;
- 4) виконувати завдання матеріалу або матеріалів моделі;
- 5) виконувати дії, які змінюють сцени, джерела світла і камери в інструменті SolidWorks Photoview 360;
- 6) створювати у додатку Photoview 360 у SolidWorks просту анімацію рухів (поступального і обертального) моделі;
- 7) виконувати стискування відео анімації і зберігати його у відповідному форматі у вигляді файлу.

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру:

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Виконати та захистити індивідуальне завдання не менше ніж на 14 балів. Написати кожен

модульний контроль не менше ніж на 9 балів. Бути присутнім не менше ніж на половині лекцій, лабораторних робіт і практичних занять.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум. Виконати та захистити індивідуальне завдання не менше ніж на 18 балів. Написати кожен модульний контроль не менше ніж на 11 балів. Бути присутнім не менше ніж на 75% лекцій, лабораторних робіт і практичних занять.

Відмінно (90-100). Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Виконати та захистити індивідуальне завдання не менше ніж на 22 балів. Написати кожен модульний контроль не менше ніж на 14 балів. Бути присутнім не менше ніж на 90% лекцій, лабораторних робіт і практичних занять.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу, з одного боку, та робота на комп'ютері під час практичних занять, з іншого боку, 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 заняття виконується шляхом самостійного виконання здобувачем шаблону практичного заняття з наступною відправкою файлу шаблону на вказаний викладачем мережевий ресурс. 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/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. О.В. Шехов: Курс «Візуалізація конструкцій» у системі дистанційного навчання Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1121>.

2. Комп'ютерні технології проектування [Електронний ресурс]: / навч. Посіб. / В. Ф. Несвіт. – Харків.: Нац. Аерокосм. Ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. Авіац. Ін-т», 2018. – 53 с. http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Nesvit_Kompyuterni_Tekhnolohiyi_Proektuvannya.pdf.

3. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник : в 2-х кн.1. для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укладачі : Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 304 с. https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/22337/1/Komp_graf_knyga_1.pdf.

11. Рекомендована література

Базова

1. Романюк, О. Н. «Комп'ютерна графіка» : електронний навч. посіб. [Електронний ресурс] / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехместрук. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 147 с. <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/37689?locale-attribute=uk>.

2. Пічугін М.Ф., Канкін І.О., Воротніков В.В. Комп'ютерна графіка. К.: Центр учбової літератури, 2013. — 346 с. <https://library.nusta.edu.ua/depositary/Оцифровані%20документи/КОМП'ЮТЕРНА%20ГРАФІКА.pdf>.

3. 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. <https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/27541/1/КОНСПЕКТ%20ЛЕКЦІЙ%20комп%20гграфіка.pdf>.

Допоміжна

1. Інженерна графіка в SolidWorks: Навчальний посібник/ С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян, Ю.В. Клак – Луцьк: Вежа, 2018. – 172 с. <https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/Інженерна%20графіка%20в%20SolidWorks.pdf>.

12. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри: k202@d2.khai.edu.
2. Сайт компанії DASSAULT SYSTEMES «SOLIDWORKS Web Help»: <http://help.solidworks.com/HelpProducts.aspx>.