

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

Кафедра нарисної геометрії та комп'ютерного моделювання (№406)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Сергій САЧКО

(ім'я та прізвище)

«29» серпня 2025 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Галузь знань: 13 Механічна інженерія
Спеціальність: 133 Галузеве машинобудування
Освітня програма: «Комп'ютерний дизайн та 3D-моделювання»

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробники: к.т.н., доцент Саєнко С.Ю.

(автор, посада, наукова ступень та вчене звання)

(підпис)

ст. викл. Мурадян Т.К.

(автор, посада, наукова ступень та вчене звання)

(підпис)

ст. викл. Перехрест Н.В.

(автор, посада, наукова ступень та вчене звання)

(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри «Нарисної геометрії та комп'ютерного моделювання» (№ 406)

Протокол № 1 від «29» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри канд. техн. наук, доцент

(науковий ступень та вчене звання)

(підпис)

Катерина МСАЛЛАМ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Представник здобувачів освіти:

(підпис)

Олександр РИДА

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладачів



ПІБ: Саєнко Сергій Юрійович

Посада: доцент кафедри 406

Науковий ступінь: канд. техн. наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

- геометричне моделювання та графічні інформаційні технології;
- вступ до фаху;
- геометричне моделювання технічних систем;
- комп'ютерне проектування виробів та технологій.

Напрями наукових досліджень: геометричне моделювання відбивальних систем, вплив конструкторських рішень на естетичні та ергономічні характеристики промислових виробів.

Контактна інформація: s.saienko@khai.edu



ПІБ: Мурадян Тигран Костянтинович

Посада: старший викладач кафедри 406

Науковий ступінь: немає

Вчене звання: немає

Перелік дисциплін, які викладає:

- інженерна та комп'ютерна графіка;
- геометричне моделювання та графічні інформаційні технології;
- основи моделювання динамічних об'єктів у 3D-просторі;
- геометричне моделювання технічних систем.

Напрями наукових досліджень: геометричне та комп'ютерне моделювання; дослідження особливостей параметричного моделювання в САПР, вплив конструкторських рішень на естетичні та ергономічні характеристики промислових виробів.

Контактна інформація: t.muradjan@khai.edu



ПІБ: Перехрест Наталія Вікторівна

Посада: старший викладач кафедри 406

Науковий ступінь: немає

Вчене звання: немає

Перелік дисциплін, які викладає:

- інженерна та комп'ютерна графіка;
- геометричне моделювання та графічні інформаційні технології;
- основи моделювання динамічних об'єктів у 3D-просторі;
- геометричне моделювання технічних систем.

Напрями наукових досліджень: геометричне та комп'ютерне моделювання; дослідження особливостей параметричного моделювання в САПР, вплив конструкторських рішень на естетичні та ергономічні характеристики промислових виробів.

Контактна інформація: n.perekhrest@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	Курс 2, 3; семестр 4, 5
Мова викладання	Українська
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	4 семестр: 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 16, практичні – 32; лабораторні – 16; СРЗ – 86); 5 семестр: 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 16, практичні – 32, лабораторні – 16; СРЗ – 86).
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання.
Види контролю	Підсумковий контроль – іспит.
Пререквізити	Для успішного освоєння дисципліни студент повинен мати базову підготовку з дисциплін «Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології», «Матеріалознавство» та «Взаємозамінність та стандартизація».

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

Мета – надання студентам знань і практичних навичок роботи в САД-системах щодо побудови деталей, складань і креслеників, параметричного проектування, використання рівнянь та конфігурацій, створення фотореалістичних зображень, анімацій та дослідження руху механізмів, а також розробки зварних конструкцій, виробів з листового металу і поверхневих моделей. Поглиблено сформувані у студентів:

- Концептуальні та методологічні знання САД-систем і сучасних підходів до комп'ютерного моделювання технічних об'єктів.
- Практичні навички побудови параметричних 3D-моделей деталей і вузлів із використанням конфігурацій, зв'язків і рівнянь для автоматизації проектування.
- Уміння створювати повноцінні кресленики (деталей, складальних одиниць, зварних і листових конструкцій) відповідно до державних та міжнародних стандартів (ДСТУ, ISO).
- Знання інструментів фотореалістичного рендерингу та базової анімації для візуалізації результатів моделювання.
- Розуміння принципів оцінки геометричної точності моделей та попереднього аналізу взаємодії компонентів у складальних одиницях.

Завдання – сформувати у студентів конструктивно-геометричне мислення та навички просторового аналізу і синтезу форм; ознайомити з методами побудови тривимірних моделей деталей, складань та створення креслеників у CAD-системах; навчити використовувати параметричне проектування з застосуванням рівнянь, конфігурацій та таблиць параметрів; засвоїти методи створення та редагування складань із використанням бібліотек стандартних компонентів, аналізу конфліктів та створення анімацій; навчити створювати кресленики деталей, складань, специфікації, а також здійснювати імпорт-експорт креслярської документації; опрацювати прийоми фотореалістичної візуалізації моделей за допомогою PhotoView 360; засвоїти принципи створення моделей із листового металу, зварних конструкцій, розгортки та оформлення відповідної конструкторської документації; ознайомити з технологіями поверхневого моделювання та гібридного проектування у SolidWorks.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність: Здатність інтегрувати знання з інженерної графіки, геометричного моделювання, машинобудування та комп'ютерних технологій для проектування, моделювання, аналізу та оформлення технічної документації виробів і технічних систем у CAD-середовищах, забезпечуючи їхню відповідність стандартам, функціональність, технологічність та естетичність.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.
- ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК11. Здатність працювати в команді.
- ЗК14. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів не доброчесності.

Спеціальні компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язувань інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

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

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проєктних розробках в сфері галузевого машинобудування.

Програмні результати навчання :

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

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

ПРН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

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

ПРН16. Застосовувати сучасне загальне та спеціалізоване програмне забезпечення у професійній діяльності.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. 3D-моделювання технічних систем. Моделювання компонентів редуктора.

Тема 1. Вступ. Технічні системи. Редуктор, як технічна система.

Анотація. Основні поняття про технічні системи та їх роль у сучасному машинобудуванні. Особливу увагу приділено редуктору як типовій технічній системі, що використовується для передавання та перетворення механічної енергії.

Теми лекційних занять:

Лекція 1. Технічні системи.

Лекція 2. Редуктор, як технічна система.

Теми практичних занять.

Тема 1. Деталі, побудова та редагування. Способи побудови деталей. Додаткові можливості - оболонки, нахили тощо. Зміна кольору та матеріалу деталей. Визначення основних фізичних і геометричних параметрів деталі. Складні деталі. Особливості побудови та комбінації наборів команд.

Тема 2. Поняття конфігурації та способи їх створення. Вивчення сімейства типових деталей, складань, об'єднаних таблицею параметрів. Установлення зв'язку таблиці Excel із деталлю або складанням.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань.

Тема 2. Зубчасті колеса. Моделювання зубчастих колес.

Анотація. Черв'ячні, конічні, планетарні передачі. Моделювання зубчастих колес за допомогою програми GearTrax. Моделювання зубчастих колес стандартних компонентів Toolbox.

Теми лекційних занять:

Лекція 2. Зубчасті колеса. Моделювання циліндричних зубчастих колес.

Лекція 3. Зубчасті колеса. Моделювання конічних, черв'ячних зубчастих колес.

Лекція 4. Зубчасті колеса. Планетарний редуктор. GearTrax. Toolbox.

Теми практичних занять.

Тема 3. Моделювання зубчастих колес.

Тема 4. Кресленики, створення та редагування. Створення кресленика з документа деталі або складання. Створення шаблонів. Специфікація. Імпорт, експорт креслеників.

Теми лабораторних занять:

Тема 1. Створення 3D -моделі деталі «Шестірня» засобами додатку Geartrax.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, виконання лабораторних робіт.

Тема 3. 3D–складання.

Анотація. Способи моделювання 3D–складання: згори/вниз, знизу/вгору та комбіноване. Параметричне складання, адаптивне складання, динамічне складання.

Теми лекційних занять:

Лекція 5. Моделювання 3D–складання.

Лекція 6. Параметричне складання.

Теми практичних занять.

Тема 5. Складання, створення та редагування. Додавання компонентів складання. Складальні спряження. Редагування компонентів і вузлів складання (гнучке складання). Аналіз конфліктів між компонентами.

Тема 6. Бібліотеки стандартних компонентів Toolbox.

Тема 7. Рознесення складання (анімація рознесення).

Теми лабораторних занять:

Тема 2. Створення групового кресленика деталі в SolidWorks.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, виконання лабораторних робіт.

Тема 4. Рендеринг.

Анотація. Процес рендерингу як ключового етапу комп'ютерної графіки, що забезпечує отримання фотореалістичних зображень. Описуються принципи формування зображення на основі тривимірних моделей, методи відтворення світла, тіней, текстур і матеріалів. Підкреслюється значення рендерингу для створення візуалізацій у дизайні, анімації, інженерії та віртуальних середовищах.

Теми лекційних занять:

Лекція 8. Створення фотореалістичних зображень.

Теми практичних занять:

Тема 8. Створення фотореалістичних зображень (Rendering). Інтерфейс PhotoView 360. Налаштування відображення матеріалу деталі. Налаштування сцени.

Теми лабораторних занять:

Тема 2. Photoview 360. Рендеринг моделі в Solidworks.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, виконання лабораторних робіт.

Модульний контроль

Модуль 2. Комп'ютерні технології проектування.

Тема 1. Листовий метал, проектування деталей.

Анотація. Особливості проектування деталей із листового металу. Основні принципи моделювання, переваги цього підходу порівняно з твердотілим моделюванням, а також типові технологічні операції. Використання листового металу у машинобудуванні та сучасному виробництві.

Теми лекційних занять:

Лекція 1. Листовий матеріал в SW.

Лекція 2. Листовий матеріал в SW.

Лекція 3. Листовий матеріал в SW. Бібліотека.

Теми практичних занять:

Тема 1. Листовий метал. Методи проектування деталей з листового металу. Створення базової кромки, згини, розриви, інші операції над листовим металом. Інструменти редагування деталей з листового металу. Отримання розгортки.

Тема 2. Кресленики деталей з листового матеріал.

Теми лабораторних занять:

Тема 1. Спосіб перетворення твердотільної деталі на деталь з листового металу.

Тема 2. Створення деталей з листового матеріалу

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, виконання лабораторних робіт.

Тема 2. Поверхневе моделювання.

Анотація. Принципи поверхневого моделювання як одного з методів комп'ютерного проектування. Особливості створення складних геометричних форм, що важко реалізувати засобами твердотілого моделювання. Практичне застосування поверхневих моделей у дизайні, машинобудуванні та промисловому виробництві.

Теми лекційних занять:

Лекція 4. Багатотільне моделювання.

Лекція 5. Поверхневе моделювання.

Лекція 6. Поверхневе моделювання.

Лекція 7. Поверхневе моделювання.

Теми практичних занять:

Тема 3. Багатотільне моделювання.

Тема 4. Поверхневе моделювання. Поверхневе моделювання, типи поверхонь у SolidWorks. Операції з поверхнями.

Тема 5. Використання інструментів поверхневого моделювання.

Тема 6. Гібридне моделювання.

Теми лабораторних занять:

Тема 3. Створення деталей методом поверхневого моделювання. Моделювання деталі «Ложка».

Тема 4. Створення поверхневої моделі патрубка вихлопної системи.

Тема 3. Зварні конструкції.

Анотація. Особливості проєктування та моделювання зварних конструкцій. Основні принципи побудови, переваги та сфери застосування таких виробів у машинобудуванні.

Теми лекційних занять:

Лекція 8. Зварні конструкції.

Теми практичних занять:

Тема 7. Зварні конструкції. Створення складання зварюванням. Додавання профілів. Додавання зварних швів деталей. Вставлення елементів зварних конструкцій (пробки, ребра жорсткості тощо). Додавання в бібліотеку стандартних профілів і створення власного профілю.

Тема 8. Оформлення кресленика зварної конструкції.

Теми лабораторних занять:

Тема 5. Створення зварних конструкцій у SolidWorks.

Тема 6. Проєктування зварних виробів зі стандартних профілів.

Тема 7. Зварні конструкції в SolidWorks.

Модульний контроль**5. Індивідуальні завдання**

Розрахунково-графічна робота №1, яка складається з наступних графічних робіт, що виконуються протягом першого семестру:

- Альбом ескізів до індивідуального завдання;
- Кресленики типових машинобудівних деталей;
- Складальний кресленик. Специфікація.

Розрахунково-графічна робота №2, яка складається з наступних графічних робіт, що виконуються протягом другого семестру:

- Створення 3Д-моделі та розробка КД виробу з листового матеріалу;
- Створення поверхневої 3Д-моделі.

Виконані роботи зшиваються в Альбом домашніх завдань. Здобувачам також рекомендуються додаткові матеріали (методичні вказівки, посібники) для самостійного вивчення та аналізу.

6. Методи навчання

Найважливіша вимога до вищої школи - формування якостей творчої особистості. Аналіз основних видів творчої діяльності показує, що при її систематичному здійсненні у людини формуються такі якості як швидкість орієнтування в умовах, що змінюються, вміння бачити проблему і не боятися її новизни, оригінальність і продуктивність мислення, винахідливість, інтуїція тощо, тобто такі якості, попит на які дуже високий у сьогоденні і безсумнівно буде зростати в майбутньому.

При навчанні застосовуються, в залежності від теми, наступні методи навчання:

1. Пояснювально-ілюстративний – відображає діяльність викладача й студента, значення якого полягає в тому, що викладач повідомляє готову інформацію різними методами, з використанням демонстрацій, а студенти сприймають, осмислюють і запам'ятовують її, за необхідності відтворюючи отримані знання;

2. Метод письмового контролю і самоконтролю – контрольні графічні роботи, письмові заліки, програмований контроль, письмовий самоконтроль;

3. Метод лабораторно-практичного контролю і самоконтролю – контрольні-лабораторні роботи, контроль виконання практичних робіт, програмований контроль, практичний самоконтроль;

Форми навчання: лекції, практичні, самостійна робота, індивідуальні завдання.

7. Методи контролю

Поточний контроль: опитування на практичних заняттях; проведення контрольних робіт з окремих розділів; проведення програмованого контролю (тестування).

Модульний контроль: складання модульного контролю;

Підсумковий контроль: іспит.

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

8.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання) (модуль 1)

Елемент модуля	Бали	Кількість занять/завдань	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль №1			
Лекції	-	-	-
Практичні заняття (Моделювання складання)	0-35	1	0-35
Лабораторні заняття	0	5	0
Графічні роботи (ескізи)	0-10	1	0-10
Графічні роботи (РК)	0-5	3	0-15
Графічні роботи (СБ+спеціфікація)	0-20	1	0-20
Модульна контрольна робота (МКР)	0-20	1	0-20
Усього з дисципліни			0-100
Семестровий контроль (іспит) у разі відмови від балів поточного тестування, та допуску до екзамену			0-100

Обов'язковою умовою для заліку балів, отриманих за модульно-рейтинговою системою, в якості підсумкового контролю є виконання та захист індивідуальної роботи «**Розрахунково-графічна робота**» (Альбом домашніх завдань).

Умовою допущення до складання семестрового контролю є виконання всіх видів обов'язкових робіт «**Розрахунково-графічна робота**» (Альбом домашніх завдань). Білет для іспиту складається з двох практичних завдань по 50 б. Сума – 100 балів.

4.1. Розподіл балів, які отримують студенти на екзамені (модуль 2)

Елемент модуля	Бали	Кількість занять/завдань	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль № 1			
Лекції	-	-	-
Практичні заняття (Моделювання)	0-10	3	0-30
Лабораторні заняття	0	3	0
Контрольні роботи (САПР)	0-10	3	0-30
Графічні роботи	0-10	2	0-20
Модульна контрольна робота (МКР)	0-10	1	0-20
Усього з дисципліни			0-100
Семестровий контроль (іспит) у разі відмови від балів поточного тестування, та допуску до екзамену			0-100

Обов'язковою умовою для заліку балів, отриманих за модульно-рейтинговою системою, в якості підсумкового контролю є виконання та за-

хист індивідуальної роботи «**Розрахунково-графічна робота**» (Альбом домашніх завдань).

Умовою допущення до складання семестрового контролю є виконання всіх видів обов'язкових робіт «**Розрахунково-графічна робота**» (Альбом домашніх завдань).

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

Білет для іспиту складається з двох питань: одне питання - 40 б., друге - 60 б. Сума – 100 балів.

4.2. Шкала 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

Якісні критерії оцінювання

Модуль 1. 3D-моделювання технічних систем.

Моделювання компонентів редуктора

Необхідний обсяг **знань** для одержання позитивної оцінки: студент знає методи конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання, відповідні стандарти та вимоги до виконання машинобудівних креслеників; знає сучасні методи проектування, які застосовуються для розробки моделей різноманітних об'єктів техніки.

Необхідний обсяг **вмінь** для одержання позитивної оцінки: студент володіє основними методами проектування та моделювання об'єктів технічних систем; використовує графічні методи для розв'язання задач обробки інформації та її візуалізації; вміє застосовувати сучасні комп'ютерні технології для розробки та створення геометричних моделей, їх анімації та рендерінгу, створення візуальних ефектів; вміє розробляти конструкторську документацію на відповідні вироби; знає та використовує методи фундаментальних наук для аналізу та моделювання складних динамічних систем з використанням геометричних інтерпретацій.

Модуль 2. Комп'ютерні технології проектування.

Необхідний обсяг **знань** для одержання позитивної оцінки:

студент знає методи конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання, відповідні стандарти та вимоги до виконання машинобудівних креслеників; знає сучасні методи проектування, які застосовуються для розробки моделей різноманітних об'єктів техніки.

Необхідний обсяг **вмінь** для одержання позитивної оцінки:

студент володіє основними методами проектування та моделювання об'єктів технічних систем; використовує графічні методи для розв'язання задач обробки інформації та її візуалізації; вміє застосовувати сучасні комп'ютерні технології для розробки та створення поверхонь, виробів з листового матеріалу, зварних конструкцій, вміє розробляти конструкторську документацію на відповідні вироби.

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Модуль 1. 3D-моделювання технічних систем. Моделювання компонентів редуктора.

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Виконати та захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування.

Знання теоретичних основ побудови плоских зображень з недостатнім розумінням її суті та логічного взаємозв'язку з вимогами державних стандартів. Допускає помилки при моделюванні типових машинобудівних деталей, має несистемні навички оформлення графічної технічної документації.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, виконати та захистити всі індивідуальні завдання, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу.

Знання принципів побудови тривимірних об'єктів та їх зображень засобами САПР. Розуміння суті, вміння та навички застосування знання на практиці. Типові задачі виконуються самостійно без будь-якого зовнішнього контролю. Знання вимог державних стандартів.

Відмінно (90-100). Виконати та захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Студент засвоїв теоретичний матеріал з дисципліни, основні правила виконання креслень за ДСТУ СКД для виконання практичних (графічних) робіт та самостійних завдань, а також вміє користуватися довідковою літературою, технічною документацією. Виконує всі графічні роботи відповідно до ДСТУ СКД, вірно виконує завдання. Вірно дає відповіді на тести контролю знань.

Володіє програмою САПР, а саме вміє створювати 3D моделі машинобудівних деталей і складальних одиниць, використовує засоби параметричного моделювання, вміє користуватися бібліотеками і додатками САПР, а також створювати конструкторську документацію по 3D моделях і складальних одиниць.

Модуль 2. Комп'ютерні технології проектування.

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Виконати та захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування.

Студент засвоїв основні поняття та положення навчальної дисципліни, але невпевнено орієнтується в стандартах ДСТУ, СКД, непереконливо відповідає, додаткові питання викликають невпевненість, або відсутність знань. Програмою САПР володіє невпевнено. Графічні роботи виконуються з помилками. На тести контролю знань не в повній мірі дає відповіді.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, виконати та захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу.

Студент засвоїв основні поняття та положення навчальної дисципліни, володіє програмним матеріалом, знає зміст навчальної програми, вільно використовує набуті теоретичні знання при виконанні графічних робіт, але допускає певні неточності і похибки при виконанні креслеників. Студент засвоїв теоретичний матеріал з відповідної теми, щодо виконання графічних робіт. Графічні роботи виконані за правилами ДСТУ, але допущені незначні помилки. Володіє програмою САПР, виконує завдання для самостійного опрацювання. Вірно дає відповіді на тести контролю знань.

Відмінно (90-100). Виконати та захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Повне знання та глибоке розуміння прийомів моделювання тривимірних об'єктів, державних стандартів та вимог, які пред'являються до виконання графічних документів, вміння запропонувати оригінальний спосіб розв'язування задач синтезу, аналізу та обробки плоских зображень шляхом створення нових комбінацій з раніше відомих алгоритмів для проектування форм технічних деталей, навички оформлення графічної конструкторської документації за допомогою сучасних графічних систем та згідно стандартів.

5. Політика курсу

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброочесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням про академічну доброчесність та ін. нормативними та законодавчими документами.

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-akademichnudobrochesnist.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 недоброочесності. Виявлення ознак академічної недоброочесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи

обману. У разі виконання індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються реферати, які містять не менше 60 % оригінального тексту під час перевірки на плагіат, есе - 70%.

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.

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

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена. Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>

6. Методичне забезпечення

1. Андренко Ю. Г., Кузнецова Ю. А., Мартишко С. В., Мсаллам К. П., Перехрест Н.В., Сідаченко О.А. Розроблення конструкторської документації на типові деталі та вузли. Навч. посіб. : Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2011 – 62 с.
2. Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології. Основи роботи в SolidWorks [Електронний ресурс] : лаб. практикум / Т. К. Мурадян, Н. В. Перехрест, С. Ю. Саєнко, К. П. Мсаллам. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2023. – 110 с.
3. Геометричне моделювання технічних систем. Частина 1. [Електронний ресурс] : лаб. практикум / Т. К. Мурадян, Н. В. Перехрест, С. Ю. Саєнко – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2023. – 108 с.
4. Геометричне моделювання технічних систем [Електронний ресурс] : лаб. практикум. У 2 ч. Ч. 2 / Т. К. Мурадян, Н. В. Перехрест, С. Ю. Саєнко. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2025. – 118 с.

5. <https://mentor.khai.edu/course>

7. Рекомендована література

Базова

1. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник./ В.Є.Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов, І.А. Скидан; за ред. В.Є. Михайленка, - К.; Вища шк., 2000.
2. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка: Навчальний посібник / За ред. А. П. Верхоли. — К.: Каравела, 2005. — 304 с. — Вища освіта в Україні. — ISBN 966-8019-35-0
3. Інженерна графіка в SolidWorks: Навчальний посібник/ С. І. Пустюльга, В.Р. Самостян, Ю.В. Клак – Луцьк: Вежа, 2018. – 172 с.
4. Козяр М.М., Фещук Ю.В., Парфенюк О.В. Комп'ютерна графіка: SolidWorks// Олді+ - 2018р. – 252 с.
5. Довідник SolidWorks 2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://help.solidworks.com/>.
6. Інженерна графіка в SolidWorks: навч. посіб./ С. І. Пустюльга, В. Р. Самостян, Ю. В. Клак – Луцьк : Вежа, 2018. – 172 с.
7. Комп'ютерна графіка: SolidWorks : навчальний посібник / М. М. Козяр, Ю.В. Фещук, О.В. Парфенюк. — Херсон: Олді-плюс, 2018. — 252 с.
8. ДСТУ 3321:2003 Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.

Допоміжна

1. Деталі машин. Курсове проектування. Частина І: Навчальний посібник. – Кропивницький: видавець Лисенко В.Ф.,. 2018. – 252 с.
2. Островський О. Інженерне креслення з додатком основ комп'ютерного креслення (CAD): Навчальний посібник для студентів технічних навчальних закладів. — Львів: Оксарт, 1998. — 184 с. — ISBN 966-7113-27-2
3. Кіркач Н.Ф., Баласанян Р.А. "Розрахунок та проектування деталей машин". 1991. - 276 с. – ISBN 5-11-001049-8

8. Інформаційні ресурси

1. Бібліотека ХАІ <http://library.khai.edu>
2. Сайт кафедри нарисної геометрії та комп'ютерного моделювання ХАІ: <https://education.khai.edu/department/406>