

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

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми



Сергій САЧКО  
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 30 » серпня 2024 р.

## **СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології**

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 дизайн та 3D-моделювання»  
(найменування освітньої програми)

**Рівень вищої освіти:** *перший (бакалаврський)*

**Силабус введено в дію з 02.09.2024**

**Харків – 2024 р.**

Розробники: Мурадян Т. К., ст. викл.

(автор, посада, наукова ступень та вчене звання)



(підпис)

Перехрест Н. В., ст. викл.

(автор, посада, наукова ступень та вчене звання)



(підпис)

Мсаллам К. П., к.т.н., доц.

(автор, посада, наукова ступень та вчене звання)



(підпис)

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

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 26 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри КТН, доцент

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Катерина МСАЛЛАМ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Представник здобувачів освіти:

\_\_\_\_\_



(підпис)

Олександр РИДА

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

## 1. Загальна інформація про викладачів



**ПБ:** 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;
- анімація об'єктів тривимірної графіки,
- 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](mailto:muradjan@khai.edu)



**ПБ:** 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;
- анімація об'єктів тривимірної графіки,
- 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.perekhest@khai.edu](mailto:n.perekhest@khai.edu)



**ПБ:** Мсаллам Катерина Петрівна

**Посада:** доцент кафедри 406

**Науковий ступінь:** канд. техн. наук

**Вчене звання:** доцент

**Перелік дисциплін, які викладає:**

- нарисна геометрія;
- інженерна та комп'ютерна графіка;
- геометричне моделювання та графічні інформаційні технології;
- графічні інформаційні технології.

**Напрями наукових досліджень:** геометричне та комп'ютерне моделювання; тривимірне моделювання, комп'ютерна графіка.

**Контактна інформація:** [k.msallam@khai.edu](mailto:k.msallam@khai.edu)

## 2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	Курс 1, семестри 1, 2
Мова викладання	Українська
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<i>1 семестр</i> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (80 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 24; лабораторні – 24; СРЗ – 70); <i>2 семестр</i> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (80 аудиторних, з яких: лекції – 16, практичні – 32; лабораторні – 32; СРЗ – 70);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання.
Види контролю	Проміжний контроль – модульний; підсумковий (семестровий) контроль – іспит.
Пререквізити	Для успішного освоєння дисципліни студент повинен мати базову підготовку з геометрії, креслення, інформатики в межах програми середньої школи.

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

**Мета** – сформувати в здобувачів освіти здатність до просторового мислення, розуміння принципів геометричного моделювання та візуалізації просторових об'єктів, засвоєння методів побудови та читання технічної графічної документації, стандартів оформлення конструкторської документації, а також володіння сучасними комп'ютерними графічними технологіями (CAD/CAE/CAM) для вирішення професійних інженерних завдань.

**Завдання** – Ознайомити студентів із базовими поняттями нарисної геометрії, методами ортогонального і аксонометричного проєціювання; навчити основам побудови геометричних форм, кривих, поверхонь і просторових об'єктів із подальшим їхнім графічним зображенням; розкрити принципи побудови та оформлення технічної документації згідно з вимогами СКД (системи конструкторської документації); ознайомити з функціоналом сучасних CAD-систем, методами створення та редагування 2D- і 3D-моделей; розвивати вміння застосовувати алгоритмічне та логічне мислення при моделюванні просторових конструкцій; навчити виконанню графічних робіт — креслеників, моделей, розгорток — та підготовці документації для інженерного проєктування; сприяти формуванню навичок самостійного аналізу геометричних задач і прийняття проектних рішень; створити підґрунтя для подальшого ефективного засвоєння дисциплін «Деталі машин», «Сопромат», «Технічна механіка» тощо.

### **Компетентності, які набуваються:**

**Інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері інженерії, що передбачає застосування знань з геометричного моделювання, інженерної та комп'ютерної графіки, використання сучасних інформаційних технологій проектування (CAD/CAE/CAM), з урахуванням вимог технічної документації, стандартів та міждисциплінарних зв'язків.

#### **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.
- ЗК11. Здатність працювати в команді.

#### **Спеціальні компетентності (ФК)**

**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.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування 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 або РН):**

ПРН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

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

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

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

## 4. Зміст навчальної дисципліни

### Модуль 1. Нарисна геометрія

#### Змістовний модуль 1. «Точка, пряма, площина. Багатогранники»

##### **Тема 1. Комплексний кресленик точки. Аксонометричні зображення**

*Анотація.* Вступ. Стандарти СКД. Предмет нарисної геометрії. Методи проєціювання. Проєціювання точки на 2, 3 площини проєкцій. Епюр Монжа. Закони проєкційного зв'язку. Конкуруючі точки. Стандартні види аксонометричних проєкцій. Коефіцієнти спотворення. Прямокутні аксонометричні проєкції.

##### **Теми лекційних занять:**

*Лекція 1.* Нарисна геометрія. Основи проєціювання. КП точки.

*Лекція 2.* Види аксонометричних зображень.

##### **Теми практичних занять.**

*Тема 1.* Ознайомлення з програмою курсу, організацією роботи та термінами виконання ДЗ, загальними положеннями СКД: ДСТУ ISO (ГОСТ), правилами виконання креслеників згідно ДСТУ ISO (ГОСТ). Склад та оформлення документа: формати, основний напис, зображення, розміри та технічні вимоги.

*Тема 2.* Геометричні побудови.

*Тема 3.* Проєціювання. Основні властивості.

*Тема 4.* Комплекс проєкцій та аксонометричне зображення точки.

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

##### **Тема 2. Комплексний кресленик прямої та площини**

*Анотація.* Класифікація прямих. Прямі загального та окремого положень. Взаємне розташування точки та прямої, двох прямих. Класифікація площин. Площини загального та окремого положень. Головні лінії площини. Взаємне розташування точки, прямої та площини. Основна позиційна задача: перетин прямої з площиною.

##### **Теми лекційних занять:**

*Лекція 3.* КП прямої. Взаємне положення прямих, прямої та точки.

*Лекція 4.* КП площини. Взаємне положення прямої та площини, точки і площини.

*Лекція 5.* КП площини. Взаємне положення площин. Метричні задачі.

##### **Теми практичних занять:**

*Тема 5.* Комплекс проєкцій прямої.

*Тема 6.* Комплекс проєкцій площини.

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

##### **Тема 3. Багатогранники**

*Анотація.* Призма, піраміда. Точка на поверхні багатогранників. Переріз багатогранників проєкціуювальною площиною. Натуральна величина перерізу.

##### **Теми лекційних занять:**

*Лекція 6.* Багатограники. КП багатограників. Задачі на КП.

**Теми практичних занять:**

*Тема 7.* Комплекс проєкцій багатограника. Багатограники.

*Тема 8.* Кресленик М300. Рішення метричних задач з елементарними геометричними фігурами.

**Самостійна робота здобувача освіти:** опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовка до модульних контрольних робіт.

**Тема 4. САПР. Сучасні комп'ютерні технології**

*Анотація.* Вступ до тривимірного моделювання. Система SolidWorks як засіб твердотілого моделювання. Особливості побудови ескізів SolidWorks.

**Теми лекційних занять:**

*Лекція 7.* Інтерфейс SolidWorks.

*Лекція 8.* Ескіз SolidWorks.

**Теми лабораторних занять:**

*Тема 1.* САПР. Інтерфейс системи. Команди настройки. Команди побудови графічних примітивів. Основні типи обмежень і взаємозв'язків в ескізах. Команди редагування 2D-зображень.

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

**Модульний контроль 1**

**Змістовний модуль 2. «Криві, поверхні. Позиційні задачі»**

**Тема 5. Перетворення комплексу проєкцій.**

*Анотація.* Методи перебудови комплексного кресленика: метод заміни площини проєкцій; метод плоско-паралельного переносу; метод обертання. Алгоритми розв'язання задач.

**Теми лекційних занять:**

*Лекція 8.* Засоби перетворення комплексу проєкцій.

**Теми практичних занять:**

*Тема 9.* Перетворення комплексу проєкцій: заміна площин проєкцій. Рішення позиційних та метричних задач.

*Тема 10.* Перетворення комплексу проєкцій: обертання навколо осей особливого положення, плоско-паралельне переміщення. Рішення позиційних та метричних задач.

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

**Тема 6. Криві лінії. Поверхні.**

*Анотація.* Способи утворення кривих. Класифікація. Загальні відомості. Поверхні. Поверхні обертання. Лінійчаті поверхні. Позиційні задачі. Розгортки.

**Теми лекційних занять:**

*Лекція 9.* Криві лінії. Класифікація.

*Лекція 10.* Класифікація поверхонь. Способи утворення поверхонь.

**Теми практичних занять:**

*Тема 11.* Способи утворення кривих. Комплекс проєкцій кривих ліній та обводів.

*Тема 12.* Комплекс проєкцій поверхонь обертання.

*Тема 13.* Комплекс проєкцій лінійчатих та гвинтових поверхонь. Кресленик «Відсік поверхні».

*Тема 14.* Позиційні задачі на криволінійних поверхнях: переріз поверхні площиною, перетин прямої з поверхнею.

*Тема 15.* Побудова ліній перетину поверхонь. Кресленик М500.

*Тема 16.* Побудова розгорток криволінійних поверхонь.

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

### **Тема 8. САПР.**

*Анотація.* Класифікація тримірних моделей. Засоби створення та редагування 3D-моделей в SolidWorks. Основні прийоми для тривимірного моделювання: створення багатогранників, тіл обертання, операції витягування, вирізання.

#### **Теми лекційних занять:**

*Лекція 10.* 3D-моделювання в SolidWorks: засоби створення та редагування 3D-моделей.

#### **Теми лабораторних занять:**

*Тема 2.* САПР. Створення 3D-моделей за допомогою операції Extruded boss/base (Витягнута бобишка/основа).

*Тема 3.* САПР. Створення 3D-моделей за допомогою операції Revolved Boss/Base (Повернена бобишка/основа).

*Тема 4.* САПР. КР Плоский контур. Нанесення розмірів.

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

## **Модульний контроль 2**

### **МОДУЛЬ 2. Інженерна графіка та комп'ютерні технології.**

#### **Змістовий модуль 3. «Інженерна та комп'ютерна графіка»**

**Тема 1. Зображення: вигляди, розрізи, перерізи. Нанесення розмірів на машинобудівних креслениках.**

*Анотація.* Проєкційне креслення. ДСТУ ГОСТ 2.305-68\* «Зображення – вигляди, розрізи, перерізи», ДСТУ ГОСТ 2.307-68 «Розміри».

#### **Теми лекційних занять:**

*Лекція 1.* Зображення: вигляди, розрізи, перерізи.

*Лекція 2.* Нанесення розмірів на машинобудівних креслениках.

#### **Теми практичних занять:**

*Тема 1.* Вигляди, розрізи, перерізи. Прості та складні розрізи. Перерізи. Виконати кресленики «Прості розрізи. М500», «Складні розрізи. М400».

*Тема 2.* Нанесення розмірів, умовні позначення: конусність, ухил тощо.

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

## **Тема 2. Види з'єднань. Роз'ємні з'єднання. Нарізь. Нероз'ємні з'єднання.**

*Анотація.* Загальні відомості про нарізь. Зовнішня та внутрішня нарізь. Роз'ємні з'єднання. Деталі з нарізю – шпилька, болт, гайка. Нероз'ємні з'єднання – Зварні, заклепкові, паяні та клейові з'єднання.

### **Теми лекційних занять:**

*Лекція 3.* Роз'ємні з'єднання. Нарізь.

*Лекція 4.* Нероз'ємні з'єднання.

### **Теми практичних занять:**

*Тема 3.* З'єднання роз'ємні. Нарізь та нарізеві з'єднання. Виконати розрахунки та кресленик «Шпилькове з'єднання».

*Тема 4.* З'єднання роз'ємні. Нарізь та нарізеві з'єднання. Виконати розрахунки та кресленик «Болтове та Гвинтове з'єднання».

*Тема 5.* З'єднання нероз'ємні. Зварні, заклепкові, паяні та клейові з'єднання. Побудова їх зображень та позначення на креслениках. Виконати кресленик «Нероз'ємні з'єднання».

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

## **Тема 3. Вироби.**

*Анотація.* Конструктивні і технологічні елементи деталей. Види конструкторської документації (КД). Кресленик СБ. Умовності виконання складального креслення. Специфікація. Деталювання. Визначення масштабу. Виконання робочого кресленика деталі за складальним креслеником. Нанесення розмірів.

### **Теми лекційних занять:**

*Лекція 5.* Вироби. Конструктивні і технологічні елементи деталей.

*Лекція 6.* Види конструкторської документації (КД). Кресленик СБ.

### **Теми практичних занять:**

*Тема 6.* Штуцер. Призначення, типові конструктивні елементи та їх зображення на кресленнику. Виконати ескіз штуцера з визначенням за стандартами параметрів елементів його конструкції. Виконати кресленик «Штуцер» (в SW).

*Тема 7.* Вал. Призначення, типові конструктивні елементи та їх параметризація, зображення на кресленнику. Виконати ескіз вала з визначенням за стандартами параметрів елементів його конструкції. Виконати кресленик «Вал» (в SW).

*Тема 8.* Складальний кресленик, кресленик загального виду. Проектна конструкторська документація. Стадії розробки, види та комплектність конструкторської документації для кожної із стадій проектування. Ознайомлення з призначенням, принципом дії та деталями складальних одиниць. Встановлення видів з'єднань деталей: нерухомих (нарізевих, шліцьових, штифтових тощо), рухомих (нарізевих, зубчастих зачеплень тощо). Ескізи деталей кресле-

ника загального виду. Виконується ескіз корпусу. Вибирається головне зображення, встановлюються необхідні вигляди, розрізи, винесені елементи тощо. Виконати кресленик «Корпус» (в SW).

*Тема 9.* Зубчасті колеса. Призначення, види, конструктивні елементи. Циліндричне зубчасте колесо, параметризація конструктивних елементів, умовне зображення та оформлення кресленика. Виконати ескіз шестерні та кресленик «Шестерня» (в SW).

*Тема 10.* Складальний кресленик. Призначення, зміст, оформлення. Вимоги до зображень складальної одиниці: вибір головного вигляду, кількості зображень, розміщення їх на кресленнику. Вимоги до зображень деталей на складальному кресленнику. Розрахунки параметрів, необхідних для виконання кресленика зубчастого зачеплення. Складальний кресленик «Зубчасте зачеплення». Специфікація. Призначення, зміст та оформлення специфікації до складального кресленика. Виконати кресленик «Зубчасте зачеплення» та скласти КД «Специфікація».

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

#### **Тема 4. САПР.**

*Анотація.* Створення та оформлення креслеників в SolidWorks. Побудова 3D-моделей складальних одиниць в SolidWorks. Робота з бібліотеками.

#### **Теми лекційних занять:**

*Лекція 7.* Створення робочого кресленика деталі в SolidWorks.

*Лекція 8.* Створення складань в SolidWorks.

#### **Теми лабораторних занять:**

*Тема 1.* САПР. Створення 3D-моделей типових машинобудівних деталей. Параметричне моделювання.

*Тема 2.* САПР. Побудова 3D-моделей (Штуцер, Вал). Побудова плоских зображень по 3D-моделям та оформлення креслеників.

*Тема 3.* САПР. Створення 3D-моделі деталі «Корпус» за ескізом. Виконується кресленик корпусу за його 3D-моделлю.

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

### **Модульний контроль 1**

#### **5. Індивідуальні завдання**

Курс передбачає виконання індивідуальних графічних робіт (епюрів та креслеників, побудова 3D-моделей), що видаються на практичних заняттях після лекції. На виконання графічної роботи дається 2 тижні.

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

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

«Геометричні побудови», «КП багатогранників», «КП кривих ліній та поверхонь», «Позиційні задачі на поверхнях».

Розрахунково-графічна робота №2, яка складається з наступних графічних робіт, що виконуються протягом другого семестру: «Проекційне креслення. Вигляди, розрізи, перерізи», «З'єднання роз'ємні», «З'єднання нероз'ємні», «Кресленики типових машинобудівних деталей», «Читання та деталювання креслення СБ (ВО)», «Складальний кресленик. Специфікація». Виконані роботи зшиваються в Альбом домашніх завдань.

## **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 – контроль-но-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 письмових 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**

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль №1			
Лекції	-	-	-
Практичні заняття	-	-	-
Лабораторні заняття	-	-	-
Контрольні роботи	0-5	2	0-10
Графічні роботи	0-5	4	0-20
Модульний контроль 1	0-15	1	0-15
Змістовий модуль № 2			
Лекції	-	-	-
Практичні заняття	-	-	-
Лабораторні заняття	0-5	2	0-10
Контрольні роботи	0-10	1	0-10
Контрольні роботи (САПР)	0-5	1	0-5
Графічні роботи	0-5	3	0-15
Модульний контроль 2	0-15	1	0-15
Усього за семестр			0-100
Семестровий контроль (іспит) у разі відмови від балів поточного тестування, та допуску до екзамену			<b>0-100</b>

Обов'язковою умовою для заліку балів, отриманих за модульно-рейтинговою системою, в якості підсумкового контролю є виконання та захист індивідуальної роботи «**Розрахунково-графічна робота №1**» (Альбом домашніх завдань).

Умовою допущення до складання семестрового контролю є виконання всіх видів обов'язкових робіт «**Розрахунково-графічна робота №1**» (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 п'яти питань: одне питання теоретичне (20 б.) та чотири питання практичних (по 20 б.). Сума – 100 балів.

Відповідно до п. 3.2. Положення про рейтингове оцінювання досягнень студентів у Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» студенту можуть призначатися бали за інші активності, пов'язані з навчальною дисципліною, які нараховуються та можуть бути враховані у загальній оцінці за семестр. Бали зокрема можуть призначатися за такі активності, пов'язані з навчальною дисципліною, як:

- участь у науковому комунікативному заході (конференції, семінарі, круглому столі тощо) із написанням тез наукової доповіді за предметом навчальної дисципліни (10 - 15 балів);
- участь у 1 турі Всеукраїнської олімпіади відповідного напрямку 20 балів;
- участь у 2 турі Всеукраїнської олімпіади відповідного напрямку 30 балів;
- проходження он-лайн курсу, пов'язаного з навчальною дисципліною (25–35 балів);
- інші активності, пов'язані з навчальною дисципліною, за попереднім погодженням із науково-педагогічним працівником, який викладає навчальну дисципліну.

2. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання) (модуль 2)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль №3			
Лекції	-	8	-
Практичні заняття	-	16	-
Лабораторні заняття	-	5	-
Контрольні роботи	0-5	3	0-15
Контрольні роботи (САПР)	0-5	1	0-5
Графічні роботи 1	0-5	6	0-30
Графічні роботи 2 (САПР)	0-10	4	0-40
Модульний контроль	0-10	1	0-10
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 №2» (Альбом домашніх завдань).

Умовою допущення до складання семестрового контролю є виконання всіх видів обов'язкових робіт «Розрахунково-графічна робота №2» (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 п'яти питань: одне питання теоретичне (20 б.) та чотири питання практичних (по 20 б.). Сума – 100 балів.

Відповідно до п. 3.2. Положення про рейтингове оцінювання досягнень студентів у Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» студенту можуть призначатися бали за інші активності, пов'язані з навчальною дисципліною, які нараховуються та можуть бути враховані у загальній оцінці за семестр. Бали зокрема можуть призначатися за такі активності, пов'язані з навчальною дисципліною, як:

– участь у науковому комунікативному заході (конференції, семінарі, круглому столі тощо) із написанням тез наукової доповіді за предметом навчальної дисципліни (10 - 15 балів);

– участь у 1 турі Всеукраїнської олімпіади відповідного напрямку 20 балів;

– участь у 2 турі Всеукраїнської олімпіади відповідного напрямку 30 балів;

– проходження он-лайн курсу, пов'язаного з навчальною дисципліною (25–35 балів);

– інші активності, пов'язані з навчальною дисципліною, за попереднім погодженням із науково-педагогічним працівником, який викладає навчальну дисципліну.

### 3. 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

Необхідний обсяг **знань** для одержання позитивної оцінки: студент знає суть методу ортогональних проєкцій, теоретичні основи та способи побудови ортогональних і аксонометричних проєкцій об'єктів простору, графічні прийоми рішення задач геометричного конструювання, пов'язаних в основному із визначенням форми, взаємного розташування і взаємного перетину геометричних об'єктів на епюрах.

Необхідний обсяг **вмінь** для одержання позитивної оцінки: студент володіє основними методами проектування; вміє рішати метричні та позиційні задачі; відновлювати в своїй уяві за плоскими проєкційними зображеннями просторові прообрази дійсних чи проєктованих виробів; рішати задачі з використанням основних методів перетворення комплексного креслення; використовувати дані прийоми при виконанні конкретних задач з креслення та нарисної геометрії. Виконує графічні роботи в межах навчальної програми.

## **Модуль 2**

Необхідний обсяг **знань** для одержання позитивної оцінки: знати теоретичні основи геометричного та проєкційного креслення, відповідні стандарти та вимоги до виконання машинобудівних креслеників.

Необхідний обсяг **вмінь** для одержання позитивної оцінки: уміти читати та виконувати графічні роботи в межах навчальної програми у відповідності до вимог технічної та конструкторсько-технологічної документації, оформлювати технічну документацію. Комп'ютерна графіка дозволяє студентів виконувати графічні роботи за допомогою технічних засобів (САПР), що заощадує час, який відводиться на побудови.

## **Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру**

### **Модуль 1**

**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, алгоритмів розв'язування позиційних та метричних задач, але допускає при їх використанні на практиці помилки, має несистемні навички оформлення графічної технічної документації.

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

Знання теорії побудови плоских зображень тривимірних об'єктів, розуміння його суті, вміння та навички застосування його на практиці, типові задачі на плоских зображеннях 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.

Повне знання та глибоке розуміння теоретичних основ моделювання тривимірних об'єктів на площині, 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 проєк-

тування форм технічних деталей, навички оформлення графічної конструкторської документації за допомогою сучасних графічних систем та згідно стандартів.

## Модуль 2

**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 (відсутні на виглядах розрізи, або перерізи, не всі проставлені розміри). 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 креслень. Студент засвоїв теоретичний матеріал з відповідної теми, щодо виконання графічних робіт. Графічні роботи виконані за правилами ДСТУ, але допущені незначні помилки при нанесенні розмірів відповідно до вимог. 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.

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

## 4. Політика навчального 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 недоброчесності 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, 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. 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/>

## 5. Методичне забезпечення

1. Чернецький, М. М. Лекції з нарисної геометрії. Навчальний посібник:

- Київ, 1995. – 294 с.
2. Розв'язання задач з нарисної геометрії : навч. посіб. до практ. занять / К. П. Мсаллам, Л. І. Оніщенко, О. А. Сідаченко, В. О. Федотенко ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". – Харків. – Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2011. – 116 с.
  3. Тестові задачі з курсу нарисної геометрії : навч. посіб. до практ. занять / К. П. Мсаллам, Л. І. Оніщенко, О. І. Панченко, О. А. Сідаченко ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. – Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2009. – 38 с.
  4. Робочий зошит з нарисної геометрії / К. П. Мсаллам, Ю. Г. Андренко, Ю. А. Кузнєцова. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. – 80 с.
  5. Нарисна геометрія в прикладах і задачах [Текст] : навч. посіб. до практ. занять / К. П. Мсаллам, Л. І. Оніщенко, Ю. Г. Андренко, Ю. А. Кузнєцова. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 104 с.
  6. Вигляди. Розрізи [Текст] : навч. посіб. до практ. занять і варіанти завдань / Ю. Г. Андренко, Ю. А. Кузнєцова, К. П. Мсаллам та ін. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2017. – 72 с.
  7. Використання кресленика загального вигляду [Текст] : навч. посіб. / Ю. Г. Андренко, Ю. А. Кузнєцова, К. П. Мсаллам, О. А. Сідаченко. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2015. – 60 с.
  8. Розроблення конструкторської документації на типові деталі та вузли : навч. посіб. до практ. занять / Ю. Г. Андренко, Ю. А. Кузнєцова, С. В. Мартишко, К. П. Мсаллам [и др. ] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2011. - 63 с.
  9. Інженерна і комп'ютерна графіка. Ч. 1 /В. І. Кирюшко, В.О. Федотенко, В. І. Чумаченко. – навч. посіб. для студентів факультету заочного навчання. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2005. – 213 с.
  10. Моделювання зубчастих коліс : навч. посіб. / Т. К. Мурадян, Н. В. Перехрест ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. – Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2019. – 64 с.
  11. Засоби параметричного моделювання в САПР 3D : лаб. практикум. / Т. К. Мурадян, Н. В. Перехрест ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. – Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2020. – 72 с.

12. 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.
13. Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології. Циліндричне зубчасте зачеплення [Електронний ресурс] : навч. посібник / К. П. Мсаллам, Т. К. Мурадян, Н. В. Перехрест – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2023. – 128 с.
14. Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології. Нарізні й нерознімні з'єднання [Електронний ресурс] : навч. посіб. / З. О. Погорелова, К. П. Мсаллам, Ю. А. Кузнєцова. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2024. – 79 с
15. <https://mentor.khai.edu/course/index.php?categoryid=563>

## **6. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Єдина Система Конструкторської Документації (ДСТУ), 2006-2023.
2. Нарисна геометрія: Підручник / В. Є. Михайленко, М. Ф. Євстіфєєв, С. М. Ковальов, О. В. Каїценко; За ред. В. Є. Михайленка. 3-тє вид., переробл. - К.: Видавничий Дім «Слово», 2013. – 304 с.: іл.
3. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник. – За ред. В.Є. Михайленка. – 5-е вид. – Київ: Каравела, 2010. – 360 с.
4. 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.
5. Антонович Є.А., Василишин Я.В., Шпільчак В.А. А 72. Креслення: Навч. посібник/ За ред. проф. Є.А. Антоновича. – Львів : Світ, 2006. – 512 с, іл.
6. Нарисна геометрія [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. за спеціальностями галузі знань 13 «Механічна інженерія» / Б.С. Воронцов, І.А. Бочарова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 14,796 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 187 с.
7. Білицька, Н. В. Інженерна графіка. Розділ: Нарисна геометрія. Курс лекцій для дистанційного режиму навчання [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальностей 142 «Енергетичне машинобудування», 143 «Атомна енергетика», 144 «Теплоенергетика» / Н. В. Білицька, О. Г. Гетьман ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 39,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 171 с. – Назва з екрана.

### **Допоміжна**

1. Пустюльга, С.І. Інженерна графіка в SolidWorks : навч. посіб. / С. І. Пустюльга, В. Р. Самостян, Ю. В. Клак. – Луцьк : Вежа, 2018. – 172 с.

2. Козяр, М.М. Комп'ютерна графіка: SolidWorks : навч. посіб. / М. М. Козяр, Ю. В. Фещук, О.В. Парфенюк. – Херсон : Олді-плюс, 2018. – 252 с.
3. Довідник SolidWorks 2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://help.solidworks.com/>.
4. Дмитрів І. В., Городняк Р. В., Карп М. А. Комп'ютерна графіка. Вступ до Autodesk Inventor. Навчальний посібник. ВСП "Львівський фаховий коледж харчової і переробної промисловості НУХТ". Львів: СПОЛОМ, 2021. 196 с.; рис., табл. ISBN 978-966-919-696-5
5. Донченко М. В. Технології комп'ютерного проектування : навч. посіб. / М. В. Донченко – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. – 364 с.
6. Навчальні посібники з Autodesk Inventor // [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/ENU/?guid=GUID-A5162931-E75C-4A92-AB4F-51046BB6D5DD>

#### 7. 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>