

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

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми



Сергій САЄНКО  
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 26 » серпня 2024 р.

## **СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Практика (Графічні інформаційні технології)**

**Галузь знань:** 13 Механічна інженерія

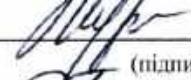
**Спеціальність:** 133 Галузеве машинобудування


**Освітня програма:** Комп'ютерний дизайн та 3D-моделювання


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

**Силабус введено в дію з 02.09.2024 року**

Харків – 2024 р.

Розробники: Мурадян Г. 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 406 «Нарисної геометрії та комп'ютерного моделювання»

Протокол № 1 від « 26 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри канд. техн. наук, доцент  Катерина МСАЛЛАМ  
(науковий ступень та вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено:

Представник здобувачів освіти:

\_\_\_\_\_  Олександр РИДА  
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ



**Перехрест Наталія Вікторівна**

**Посада:** старший викладач кафедри 406

**Науковий ступінь:** немає

**Вчене звання:** немає

**Перелік дисциплін, які викладає:**

- нарисна геометрія;
- інженерна та комп'ютерна графіка;
- геометричне моделювання та графічні інформаційні технології;
- анімація об'єктів тривимірної графіки.

**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



**Мурадян Тигран Костянтинович**

**Посада:** старший викладач кафедри 406

**Науковий ступінь:** немає

**Вчене звання:** немає

**Перелік дисциплін, які викладає:**

- нарисна геометрія;
- 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



**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

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	Курс 1, семестр 2
Мова викладання	Українська
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	2 семестр: 3 кредитів ЄКТС / 90 годин (60 аудиторних, з яких: лекції - 4, практичні - 18; лабораторні – 38; СРЗ - 30);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання.
Види контролю	Підсумковий контроль – залік.
Анотація	Навчальна практика спрямована на закріплення знань і умінь, отриманих студентами в процесі навчання зі спеціальності, розвиток просторового уявлення і конструктивно-геометричного мислення, здібностей до аналізу і синтезу просторових форм і відносин на основі графічних моделей, підготовка студентів до використання комп'ютера при виконанні конструкторської документації, засвоєння передових методик і способів проектування, оволодіння навичками рішення професійних задач.
Мета	<p><b>Мета</b> проведення навчальної практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– розвиток у студентів просторової технічної уяви під час вивчення теоретичних і практичних основ інженерної та комп'ютерної графіки;</li> <li>– вивчення стандартів оформлення конструкторської документації, виконання ескізів деталей, складання конструкторської та технічної документації виробництва;</li> <li>– набуття знань і навичок, необхідних студентам для виконання і читання технічних креслень;</li> <li>– засвоєння основних положень геометричного моделювання;</li> <li>– ознайомлення з сучасними графічними засобами інтерактивної комп'ютерної графіки;</li> <li>– придбання знань з розділів інженерної графіки що використовуються в даній спеціальності.</li> </ul>
Завдання	<p>Відповідно до мети основними <b>завданнями</b> практики є:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– розвиток просторового уявлення, конструктивно-геометричного мислення на основі графічних моделей просторових форм, здібностей до аналізу геометричних форм;</li> <li>– вивчення способів конструювання різних геометричних просторових об'єктів;</li> <li>– набуття знань з правил оформлення конструкторської документації відповідно до стандартів (Системою конструкторської документації (СКД)), ISO... );</li> <li>– набуття навичок щодо виконання і читання креслень окремих деталей і складальних одиниць;</li> <li>– навчання роботі з сучасними системами комп'ютерного проектування;</li> </ul>

	<p>набуття навичок з автоматизованої розробки та виконання конструкторської документації.</p>
Методи навчання	<p>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, такі якості, попит на які дуже високий у сьогоденні і безсумнівно буде зростати в майбутньому.</p> <p>При навчанні застосовуються, в залежності від теми, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод та метод проблемного викладу .</p> <p>Результати освоєння дисципліни «Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології» досягаються за рахунок використання в процесі навчання інтерактивних методів і технологій формування необхідної компетенції у студентів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– лекції із застосуванням мультимедійних технологій;</li> <li>– проведення лабораторних та практичних занять.</li> </ul>
Методи контролю	<p>Атестація за підсумками навчальної практики проводиться у вигляді дзалику на основі складання і захисту звіту. По завершенні навчальної практики студенти представляють звіт по практиці, що включає текстові, табличні і графічні матеріали, що відображають рішення передбачених програмою практики задач.</p> <p>Послідовність викладу матеріалів звіту повинна відповідати програмі практики.</p> <p><b>Вимоги до звіту з навчальної практики.</b></p> <p>Звіт з навчальної практики повинен містити наступні частини:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Титульний лист встановленого зразка з підписом керівника практики.</li> <li>2. Завдання на практику, видане керівником практики.</li> <li>3. Зміст - відображає перелік тем і питань, що містяться у звіті.</li> <li>4. Вступ - визначає цілі, завдання та напрямки роботи.</li> <li>5. Основна частина - визначає коротку характеристику завдання, цілі, а також види, структуру і об'єм виконуваних робіт. Також в цій частині роботи студент повинен відповісти на всі питання, що входять до програми навчальної практики. Індивідуальне завдання - включає в себе повний розгорнутий розгляд завдань, поставлених керівником практики.</li> <li>6. Висновок - містить основні висновки і результати, підсумки виконаної роботи, основні пропозиції (заходи) щодо поліпшення діяльності.</li> </ol> <p>Для поточного контролю застосовуються наступні методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– контроль ескізів та креслень,</li> <li>– усне опитування,</li> <li>– контроль виконання лабораторного практикума та 3D моделей індивідуального завдання.</li> </ul> <p>Підсумковий контроль: залік.</p>

Пререквізити	Для успішного освоєння дисципліни студент повинен пройти курс «Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології».
--------------	--

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ОЧІКУВАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У результаті опанування навчальної дисципліни здобувачі повинні набути такі програмні <b>компетентності</b> :	
<b>Інтегральна</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані інженерні задачі та практичні проблеми у сфері машинобудування, енергетики, транспорту та пов'язаних галузей із застосуванням методів геометричного моделювання, інженерної та комп'ютерної графіки, а також сучасних засобів автоматизованого проектування (CAD/CAE/CAM), з урахуванням стандартів конструкторської документації, технічних вимог і міждисциплінарних знань.
<b>Загальні</b>	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення. ЗК3. Здатність планувати та управляти часом. ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК11. Здатність працювати в команді.
<b>Фахові (спеціальні)</b>	ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.
Перелік очікуваних <b>результатів навчання</b> після опанування здобувачами навчальної дисципліни:	
<b>Програмні результати навчання</b>	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.

## ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### *Теми лекційних занять:*

**Тема 1.** Види виробів та конструкторських документів. Стадії проектування виробів. Ескізування машинобудівних деталей. Кресленики загального виду. Основи СКД. ДСТУ ISO. Вигляди, розрізи, перерізи. Правила нанесення розмірів. Правила зображення нарізи та нанесення її позначень на креслениках. Правила виконання креслеників машинобудівних деталей.

**Тема 2.** Сучасні комп'ютерні технології. Програмне та математичне забезпечення комп'ютерної графіки. Математичні та геометричні моделі. САПР. Тримірне моделювання. Засоби утворення 3D-моделей. Побудова 2D-зображення по 3D-моделі. Побудова 3D-моделей складальних одиниць. Оформлення креслеників. Робота з бібліотеками. Специфікація.

**Тема 1.** САПР, їх призначення та можливості. Цілі і завдання практики. Обсяги. Форма звітності.

**Тема 2.** Види конструкторської документації.

**Тема 3.** Ескізування машинобудівних деталей.

**Тема 4.** Створення моделей деталей та складальної одиниці засобами ПЕОМ.

**Тема 5.** Робочі кресленики типових машинобудівних деталей засобами ПЕОМ.

**Тема 6.** Створення КД.

### *Теми практичних занять:*

**Тема 1.** Визначення обсягів завдання. Знайомство з документацією складальної одиниці.

**Тема 2.** Виконання ескізу деталі «Корпус». Аналіз поверхонь і розробка алгоритму побудови 3D моделі.

**Тема 3.** Виконання ескізів всіх нестандартних деталей складальної одиниці.

**Тема 4.** Складання текстових документів. Складання звіту з практики.

### *Теми лабораторних занять:*

**Тема 1.** ЛР 1-4. Виконати 3D-модель та робочий кресленик деталі по 3D-моделі в САПР.

**Тема 2.** ЛР 5-6. Виконати параметричну 3D-модель деталі в САПР.

**Тема 3.** ЛР 7. Виконати 3D-модель та анімацію складання, що складається з деталей та стандартних деталей з бібліотеки САПР.

**Тема 4.** Виконати 3D-моделі всіх нестандартних деталей згідно варіанту завдання.

**Тема 5.** Виконати робочі кресленики деталей в САПР за 3D-моделями.

**Тема 6.** Виконати 3D-модель складання згідно варіанту завдання.

**Тема 7.** Виконати складальний кресленик по 3D-моделі складальної одиниці засобами САПР.

**Тема 8.** Виконати кінематичний аналіз вузла згідно варіанта завдання.

### *Індивідуальні завдання*

Курс передбачає виконання індивідуальної графічної роботи (ескізи та кресленики, побудова 3D–моделей, 3D–складання), 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.

#### 4. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

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

Поточне тестування та самостійна робота				Сума	Підсумковий тест (залік) у разі відмови від балів поточного тестування та допуску до заліку.
виконання лабораторних робіт	виконання ескізів	виконання 3D–моделей та креслеників	Участь в конференції		
30	30	30	10	100	100

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

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. Самостійно рішати навчально-практичне або контрольне завдання у відповідності до вимог технічної та конструкторсько-технологічної документації. Вміти самостійно рішити задачу, обирати оптимальний варіант рішення завдання. Результат виконаної роботи повністю відповідає діючим якісним і кількісним показникам, або може бути кращий від них. Комп'ютерна графіка дозволяє студентові виконувати графічні роботи за допомогою технічних засобів (САПР), що заощаджує час, який відводиться на побудову.

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити індивідуальні завдання.

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, захистити 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).** Здати 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. Вільно 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.

## **5. НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ І 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 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 не доброчесності. Виявлення ознак академічної не доброчесності 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%.

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-dokumenti/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.

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.

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

## **6. ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

### **Методичне забезпечення**

1. Чернецький М.М. Лекції з нарисної геометрії. Навчальний посібник: Київ, 1995. -294 стор.
2. Розв'язання задач з нарисної геометрії : навч. посіб. до практ. занять / К. П. Мсаллам, Л. І. Оніщенко, О. А. Сідаченко, В. О. Федотенко ; – 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 ; – 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. Кузнецова. – 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. Кузнецова. – 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. Кузнецова, 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. Кузнецова, 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. Кузнецова, С. В. Мартишко, К. П. Мсаллам [и др. ] ; – 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. посібник 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 ; – 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 ; – 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 технічних систем. [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.
  14. Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології. Моделювання з використанням САПР INVENTOR [Електронний ресурс] : лаб.

практикум / Т. К. Мурадян, Н. В. Перехрест. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2023. – 128 с.

15. Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології. Нарізні й нерознімні з'єднання [Електронний ресурс] : навч. посіб. / З. О. Погорелова, К. П. Мсаллам, Ю. А. Кузнецова. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2024. – 79 с.

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/index.php?categoryid=563>

### **Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Єдина Система Конструкторської Документації (ДСТУ), 2006-2023.
2. Нарисна геометрія: Підручник / В. Є. Михайленко, М. Ф. Євстіфеев, 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>

### **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>