

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
Кафедра нарисної геометрії та комп'ютерного моделювання (№406)

Гарант ОП

(підпис) Михайло ОРЛОВСЬКИЙ
(ініціали та прізвище)

«26» серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРАКТИКА (ГРАФІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ)**

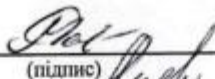
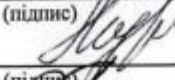
Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність:
272 «Авіаційний транспорт»

Освітня програма:
«Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»

Форма навчання: денна
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробники: к.т.н., доцент Мсаллам К.П. 
(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)

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

Протокол № 1 від “ 26 ” серпня 2024 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент  Мсаллам К.П.
(науковий ступень та вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної практики

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів –3	Галузь знань: 27 «Транспорт»	Обов’язкова
Модулів –1	Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»	Навчальний рік
Змістових модулів		2024/2025
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестри
(назва)		2-й
Загальна кількість годин – 60/90	Освітня програма: «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»	Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 20,0 самостійної роботи студента – 10,0		Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
		Практичні
		18год.
		Лабораторні
		38 год.
		Самостійна робота
		30 год.
		Вид контролю
		Залік

Співвідношення кількості годин ауд. занять до самостійної роботи становить: 60/30.

2. Мета та завдання навчальної практики

Навчально 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 проведення навчальної практики:

- розвиток у студентів просторової технічної уяви під час вивчення теоретичних і практичних основ інженерної та комп'ютерної графіки;
- вивчення стандартів оформлення конструкторської документації, виконання ескізів деталей, складання конструкторської та технічної документації виробництва;
- набуття знань і навичок, необхідних студентам для виконання і читання технічних креслень;
- засвоєння основних положень геометричного моделювання;
- ознайомлення з сучасними графічними засобами інтерактивної комп'ютерної графіки;
- придбання знань з розділів інженерної графіки що використовуються в даній спеціальності.

Відповідно до мети основними **завданнями** практики є:

- розвиток просторового уявлення, конструктивно-геометричного мислення на основі графічних моделей просторових форм, здібностей до аналізу геометричних форм;
- вивчення способів конструювання різних геометричних просторових об'єктів;
- набуття знань з правил оформлення конструкторської документації відповідно до стандартів (Системою конструкторської документації (СКД)), ISO...);
- набуття навичок щодо виконання і читання креслень окремих деталей і складальних одиниць;
- навчання роботі з сучасними системами комп'ютерного проектування;
- набуття навичок з автоматизованої розробки та виконання конструкторської документації.

Результати навчання:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проєктування. Вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проєктування і розрахунків (САПР). Виконувати складальні креслення та деталювання з виконанням необхідних розрахунків.

Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проєктування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE). Проєктувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.

Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її. Користуватися технічною літературою, базами даних та іншими джерелами.

Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання. Застосовувати сучасні методи проєктування, конструювання та виробництва елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.

Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя. Аналізувати розвиток науки і техніки.

Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології у професійній діяльності.

Застосовувати комп'ютерні технології для розв'язання спеціалізованих задач.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Види виробів та конструкторських документів. Стадії проєктування виробів. Ескізування машинобудівних деталей. Кресленики загального виду. Основи СКД. ДСТУ ISO. Вигляди, розрізи, перерізи. Правила нанесення розмірів. Правила зображення нарізі 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.

4. Структура практики

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. САПР, їх призначення та можливості. Цілі і завдання практики. Обсяги. Форма звітності.	7	2	-	-	-	5
Тема 2. Види конструкторської документації.	7	2	-	-	-	5
Тема 3. Ескізування машинобудівних деталей.	21	-	16	-	-	5
Тема 4. Створення моделей деталей та складальної одиниці засобами ПЕОМ.	29	-	-	24	-	5
Тема 5. Робочі кресленики типових машинобудівних деталей засобами ПЕОМ.	15	-	-	10	-	5
Тема 6. Створення КД.	11	-	2	4	-	5
Всього годин	90	4	18	38	0	30

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Визначення обсягів завдання. Знайомство з документацією складальної одиниці.	2
2.	Виконання ескізу деталі «Корпус». Аналіз поверхонь і розробка алгоритму побудови 3D моделі.	6
3.	Виконання ескізів всіх нестандартних деталей складальної одиниці.	8
4.	Складання текстових документів. Складання звіту по практиці.	2
	Всього годин	18

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	ЛР 1-4. Виконати 3D-модель та робочий кресленик деталі по 3D-моделі в САПР.	8
2.	ЛР 5-6. Виконати параметричну 3D-модель деталі в САПР.	4
3.	ЛР 7. Виконати 3D-модель та анімацію складання, що складається з деталей та стандартних деталей з бібліотеки САПР.	2

4.	Виконати 3D–моделі всіх нестандартних деталей варіанту завдання.	10
5.	Виконати робочі кресленики деталей в САПР за 3D-моделями.	4
6.	Виконати 3D–модель складання варіанту завдання.	4
7.	Виконати складальний кресленик по 3D–моделі складальної одиниці засобами САПР.	2
8.	Виконати кінематичний аналіз вузла, згідно варіанта завдання.	4
	Всього годин	38

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Розробка алгоритмів побудови 3D–моделей деталей і вузлів завдання в САПР.	5
2.	Основи СКД. Правила нанесення розмірів.	5
3.	Основи СКД. Правила зображення та нанесення нарізі на креслення. Позначення нарізі на креслениках.	5
4.	Правила виконання креслеників машинобудівних деталей.	5
5.	Сучасні комп'ютерні технології.	5
6.	Складання звіту з навчальної практики.	5
	Разом	30

8. 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 і т.і., такі якості, попит на які дуже високий у сьогоденні і безсумнівно буде зростати в майбутньому.

При навчанні застосовуються, в залежності від теми, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод та метод проблемного викладу .

Результати освоєння дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» досягаються за рахунок використання в процесі навчання інтерактивних методів і технологій формування необхідної компетенції у студентів:

- лекції із застосуванням мультимедійних технологій;
- проведення лабораторних та практичних занять.

9. Методи контролю

Атестація за підсумками навчальної практики проводиться у вигляді диференційованого заліку 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.

Послідовність викладу матеріалів звіту повинна відповідати програмі практики.

Вимоги до звіту з навчальної практики.

Звіт з навчальної практики повинен містити наступні частини:

1. Титульний лист встановленого зразка з підписом керівника практики.
2. Завдання на практику, видане керівником практики.
3. Зміст - відображає перелік тем і питань, що містяться у звіті.
4. Вступ - визначає цілі, завдання та напрямки роботи.
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.
6. Висновок - містить основні висновки і результати, підсумки виконаної роботи, основні пропозиції (заходи) щодо поліпшення діяльності.

Для поточного контролю застосовуються наступні методи:

- контроль ескізів та креслень,
- усне опитування,
- контроль виконання лабораторного практикума та 3D моделей індивідуального завдання.

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 рішення навчально-практичне або контрольне завдання у відповідності до вимог технічної та конструкторсько-технологічної документації. Вміти самостійно рішення 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 студентів виконувати графічні роботи за допомогою технічних засобів (САПР), що заощаджує час, який відводиться на побудови.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

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.

10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

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 креслень	Участь в конференції		
30	30	30	10	100	100

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
75-89	добре	
60-74	задовільно	
0-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

11. 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. 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 ; 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 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. Кузнєцова. — Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2024. — 79 с.

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

17. <http://library.khai.edu>

12. Рекомендована література

Базова

1. Едина 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., Васишин 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>

13. Інформаційні ресурси

1. Бібліотека ХАІ.

2. Сайт кафедри нарисної геометрії та комп'ютерного моделювання ХАІ: www.k406.khai.edu