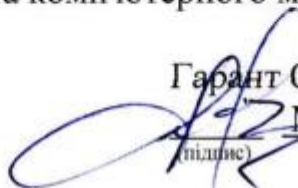


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
Кафедра нарисної геометрії та комп'ютерного моделювання (№406)

Гарант ОП

(підпис) Михайло ОРЛОВСЬКИЙ
(ініціали та прізвище)

« 26 » серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Геометричне моделювання та 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

(науковий ступень та вчене звання) (підпис)

Мсаллам К.П.

(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 9	Галузь знань: 27 «Транспорт»	Обов’язкова	
Модулів – 2	Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»	Навчальний рік	
Змістових модулів – 3		2024/2025	
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)	Освітня програма: «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»	Семестри	
Загальна кількість годин – 160/270		1-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 3,43	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції	
		32 год.	16 год.
		Практичні, семінарські	
		24 год.	32 год.
		Лабораторні	
		24 год.	32 год.
		Самостійна робота	
		70 год.	40 год.
		Вид контролю	
		Іспит	Іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 160/110.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: засвоєння основних положень геометричного моделювання, методів зображення просторових форм на площині, стандартів оформлення конструкторської документації, математичних та алгоритмічних основ комп'ютерної графіки.

Завдання дисципліни зводиться до розвитку просторового представлення і уяви, конструктивно-геометричного мислення, здібностей до аналізу і синтезу просторових форм і стосунків, вивчення способів конструювання різних геометричних просторових об'єктів (в основному - поверхонь), способів отримання їх креслень на рівні графічних моделей і умінню вирішувати на цих кресленнях завдання, пов'язані з просторовими об'єктами і їх залежностями.

Результати навчання:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

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

Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE). Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосовувати 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 проектування, 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.

Пререквізити:

Для успішного освоєння дисципліни студент повинен мати базову підготовку з геометрії, креслення, інформатики в межах програми середньої школи.

Кореквізити:

При вивченні дисципліни бажано знати положення таких дисциплін, як «Матеріалознавство» та «Взаємозамінність та стандартизація».

Постреквізити:

Питання, що вивчаються в курсі, знаходять найширше застосування в ході всього процесу навчання студентів. Знання цієї дисципліни необхідні при вивченні курсу «Деталі машин», «Сопромат», «Технічна механіка» та інше, при оформленні лабораторних робіт, курсових проектів і пояснювальних записок, виконанні дипломного проекту.

3. Зміст навчальної дисципліни**Модуль 1. Нарисна геометрія.****Змістовий модуль 1. «Точка, пряма, площина. Багатогранники»**

Тема 1. Проеціювання. КП Монжа. Аксонометричний метод побудови зображення.

Тема 2. КП фігур. Взаємне положення об'єктів.

Тема 3. Багатогранники.

Модульний контроль**Змістовий модуль 2. «Криві, поверхні. Позиційні задачі»**

Тема 4. Засоби перетворення комплексу проекцій.

Тема 5. Криві лінії.

Тема 6. Поверхні. Поверхні обертання. Лінійчасті поверхні.

Тема 7. Позиційні задачі на поверхнях. (Алгоритми побудови ЛПП. Теорема Монжа. Переріз поверхні площиною. Перетин прямої з поверхнями.)

Тема 8. Розгортки.

Тема 9. Сучасні комп'ютерні технології. САПР.

Модульний контроль

Модуль 2. Інженерна графіка та комп'ютерні технології.

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

Тема 1. Основи СКД.

Вигляди, розрізи, перерізи.
Правила нанесення розмірів.

Тема 2. Основи СКД.

Правила зображення нарізі та нанесення її позначень на креслениках.
З'єднання рознімні та нерознімні.

Тема 3. Правила виконання креслеників машинобудівних деталей.

Тема 4. Види виробів та конструкторських документів. Стадії проектування виробів. Складальний кресленик та специфікація. Ескізування з натури. Кресленик загального виду.

Тема 5. Засоби утворення 3D-моделей. Редагування 3D-моделей. Параметричне моделювання.

Тема 6. Побудова 2D-зображення по 3D-моделі. Оформлення креслеників.

Тема 7. Побудова 3D-моделей складальних одиниць. Робота з бібліотеками.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усь-ого	у тому числі				
		Лекц.	Практ.	Лаб.	Інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1 «Нарисна геометрія»						
Змістовий модуль 1. «Точка, пряма, площина. Багатогранники»						
Тема 1. Проеціювання. КП Монжа. Аксонометричний метод побудови зображення.	18	4	2	4		8
Тема 2. КП фігур. Взаємне положення об'єктів.	30	8	10	-		12
Тема 3. Багатогранники.	8	2		2		4
Тема 4. Сучасні комп'ютерні технології. САПР. Графічні примітиви.	4	0		2		2
Тема 5. САПР. Команди редагування плоских зображень.	8	0	0	4		4
Модульний контроль						
Разом за змістовим модулем 1	68	14	12	12	0	30

Змістовий модуль 2. «Криві, поверхні. Позиційні задачі»						
Тема 1. Засоби перетворення комплексу проєкцій	16	4	4			8
Тема 2. Криві лінії.	8	2	2			4
Тема 3. Поверхні. Поверхні обертання. Лінійчасті поверхні.	18	4	2	4		8
Тема 4. Позиційні задачі на поверхнях. (Алгоритми побудови ЛПП. Теорема Монжа. Переріз поверхні площиною. Перетин прямої з поверхнями.)	24	4	4	4		12
Тема 5. Розгортки.	8	2		2		4
Тема 6. Вступ до тривимірного моделювання. Класифікація тримірних моделей.	8	2	-	2	-	4
Модульний контроль						
Разом за змістовим модулем 2	82	18	12	12	0	40
Всього годин	150	32	24	24	0	70
Модуль 2 «Інженерна графіка та комп'ютерні технології»						
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 3. «Інженерна та комп'ютерна графіка»						
Тема 1. Основи СКД. Види, розрізи, перерізи. Правила нанесення розмірів.	16	2	8			6
Тема 2. Основи СКД. Правила зображення нарізі та нанесення її позначень на креслениках. З'єднання рознімні та нерознімні.	20	6	8			6
Тема 3. Засоби утворення 3D-моделей. Редагування 3D-моделей. Параметричне моделювання.	20	2	0	14	0	4
Тема 4. Побудова 2D-зображення по 3D-моделі. Оформлення креслеників.	14	0	0	8	0	6
Тема 5. Правила виконання креслеників машинобудівних деталей.	22	2	8	6	0	6
Тема 6. Види виробів та конструкторських документів. Стадії проєктування виробів. Складальний кресленик та специфікація. Ескізування з натури. Кресленик загального виду.	16	2	8	0	0	6
Тема 7. Побудова 3D-моделей складальних одиниць. Робота з бібліотеками.	12	2	0	4	0	6
Модульний контроль						
Разом за змістовим модулем 3	120	16	32	32	0	40
Всього годин	270	48	56	56	0	110

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ п/п	Модуль 1 «Нарисна геометрія»	Кількість годин
1	Ознайомлення з програмою курсу, організацією роботи та термінами виконання ДЗ, загальними положеннями СКД: ДСТУ ISO (ГОСТ), правилами виконання креслень згідно ДСТУ ISO (ГОСТ). Склад та оформлення документа: формати, основний напис, зображення, розміри та технічні вимоги.	2
	Геометричні побудови.	2
2	Проеціювання. Основні властивості.	1
3	Комплекс проєкцій та аксонометричне зображення точки.	1
4	Комплекс проєкцій прямої.	1
5	Комплекс проєкцій площини.	1
	Багатогранники. М300.	2
6	Рішення метричних задач з елементарними геометричними фігурами. МКР 1.	2
7	Перетворення комплексу проєкцій: заміна площин проєкцій. Рішення позиційних та метричних задач.	1
8	Перетворення комплексу проєкцій: обертання навколо осей особливого положення, плоско-паралельне переміщення. Рішення позиційних та метричних задач.	1
9	Комплекс проєкцій кривих ліній та обводів.	1
10	Комплекс проєкцій поверхонь обертання.	2
11	Комплекс проєкцій лінійчастих та гвинтових поверхонь.	1
	Відсік поверхні.	2
12	Позиційні задачі на криволінійних поверхнях: переріз поверхні площиною, перетин прямої з поверхнею.	2
13	Побудова ліній перетину поверхонь. М500. МКР 2.	2
14	Побудова розгорток криволінійних поверхонь.	0
	Разом за модулем 1	24

	Модуль 2 «Інженерна графіка та комп'ютерні технології»	
1	Вигляди, розрізи, перерізи. Прості та складні розрізи. Перерізи. Виконати кресленик «Модель 400».	6
2	Нанесення розмірів, умовні позначення: конусність, ухил тощо.	2
3	З'єднання роз'ємні. Нарізь та нарізеві з'єднання. Виконати розрахунки та кресленик «Шпилькове з'єднання».	2
4	З'єднання роз'ємні. Нарізь та нарізеві з'єднання. Виконати розрахунки та кресленик «Болтове та Гвинтове з'єднання».	2
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».	2
6	Штуцер. Призначення, типові конструктивні елементи та їх зображення на кресленику. Виконати ескіз штуцера з визначенням за стандартами параметрів елементів його конструкції. Виконати кресленик «Штуцер».	2
6	Вал. Призначення, типові конструктивні елементи та їх параметризація, зображення на кресленику. Виконати ескіз вала з визначенням за стандартами параметрів елементів його конструкції. Виконати кресленик «Вал».	4
7	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 (нарізових, шліцьових, штифтових тощо), рухомих (нарізових, зубчастих зачеплень тощо). Ескізи деталей кресленика загального виду. Виконується ескіз корпусу. Вибирається головне зображення, встановлюються необхідні вигляди, розрізи, винесені елементи тощо. Виконати кресленик «Корпус».	4
9	Зубчасті колеса. Призначення, види, конструктивні елементи. Циліндричне зубчасте колесо, параметризація конструктивних елементів, умовне зображення та оформлення кресленика. Виконати кресленик «Шестерня».	2
10	Складальний кресленик. Призначення, зміст, оформлення. Вимоги до зображень складальної одиниці: вибір головного вигляду, кількості зображень, розміщення їх на	6

	кресленнику. Вимоги до зображень деталей на складальному кресленнику. Розрахунки параметрів, необхідних для виконання кресленника зубчастого зачеплення. Складальний кресленик «Зубчасте зачеплення». Специфікація. Призначення, зміст та оформлення специфікації до складального кресленника. Виконати кресленик «Зубчасте зачеплення» та скласти КД «Специфікація».	
	Разом за модулем 2	32
	Всього годин	56

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1 «Нарисна геометрія»	
1	САПР. Інтерфейс системи. Команди настройки.	2
2	САПР. Команди побудови графічних примітивів. Основні типи обмежень і взаємозв'язків в ескізах. Команди редагування 2D-зображень.	4
3	САПР. Створення 3D-моделей за допомогою операції Extruded boss/base (Витягнута бобишка/основа).	8
4	САПР. Створення 3D-моделей за допомогою операції Revolved Boss/Base (Повернена бобишка/основа).	8
5	САПР Плоский контур. Нанесення розмірів.	2
	Разом за модулем 1	24
	Модуль 2 «Інженерна графіка та комп'ютерні технології»	
1	САПР. Створення 3D-моделей типових машинобудівних деталей. Параметричне моделювання.	16
2	САПР. Побудова 3D-моделей. Побудова плоских зображень по 3D-моделям та оформлення креслеників.	6
3	Створення 3D-моделі деталі «Корпус» за ескізом. Виконується кресленик корпусу за його 3D-моделлю.	6
4	Створення 3D-складання.	4
	Разом за модулем 2	32
	Всього годин	56

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Розрахунково-графічна робота №1.	
1	Предмет і метод нарисної геометрії. Проеціювання на площину. Епюр Монжа. Аксонометричний метод побудови зображення.	8
2	КП фігур. Багатогранники.	10

3	Способи перетворення проєкцій. Криві лінії .	8
4	Криві поверхні. Лінійчаті поверхні. Поверхні обертання. Алгоритми побудови ЛПП. Переріз поверхні площиною. Перетин прямої з поверхнями. Теорема Монжа.	10
5	Розгортки	4
	Розрахунково-графічна робота №2.	
6	Основи СКД. Вигляди, розрізи, перерізи. Правила нанесення розмірів.	10
7	Основи СКД. Правила зображення нарізи та нанесення її позначень на креслениках. З'єднання рознімні та нерознімні.	10
8	Правила виконання креслеників машинобудівних деталей	18
9	Сучасні комп'ютерні технології. Програмне та математичне забезпечення комп'ютерної графіки. Математичні та геометричні моделі.	10
10	Робота над індивідуальними завданнями в САПР.	22
	Разом	110

9. Індивідуальні завдання

1. 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». Виконані роботи зшиваються в Альбом домашніх завдань.

2. 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 кресленика СБ (ВО)», «Складальний кресленик. Специфікація». Виконані роботи зшиваються в Альбом домашніх завдань.

10. 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.

11. Методи контролю

Для поточного контролю застосовуються наступні методи :

- усне опитування;
- перевірка домашніх завдань (ГР);
- письмова перевірка у формі контрольної роботи;
- стандартизований контроль у вигляді електронних тестів.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти на екзамені (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			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 №1**» (Альбом домашніх завдань).

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

12.2. Розподіл балів, які отримують студенти на екзамені (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). Білет для іспиту складається з двох питань: одне питання - 40 б., друге - 60 б. Сума – 100 балів.

12.3. Якісні критерії оцінювання

12.3.1. Модуль 1

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

студент знає суть методу ортогональних проекцій, теоретичні основи та способи побудови ортогональних і аксонометричних проекцій 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 проекційними 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.

12.3.2. Модуль 2

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

знати теоретичні основи геометричного та проекційного 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 заощаджує час, який відводиться на побудови.

12.4. Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

12.4.1. 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 зо-

бражень 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.

12.4.2. 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.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

12.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 ; 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 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>
 16. <http://library.khai.edu>

13. 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., Василюшин 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>

14. Інформаційні ресурси

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