

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет  
Навчально-науковий інститут Аеропортів  
Кафедра комп'ютерних технологій дизайну і графіки

ЗАТВЕРДЖУЮ  
В.о.ректора

«15» \_\_\_\_ 11 \_\_\_\_ 2016р.



Система менеджменту якості

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Інженерна та комп'ютерна графіка»**


Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»  
Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»  
Спеціалізація: «Літаки і вертольоти»  
«Обладнання повітряних суден»

Курс – 1 Семестр – 2

Аудиторні заняття – 68  
Самостійна робота – 82 Диференційований залік – 2 семестр  
Усього (годин/кредитів ECTS) – 150/5,0

Індекс НБ-1-134/16-2.1.9

**СМЯ НАУ НІ 14.01.06-01-2016**

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.06 – 01-2016
		стор. 2 з 8	

Навчальну програму дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-1-134/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» та спеціалізаціями: «Літаки і вертольоти», «Обладнання повітряних суден» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробив:  
доцент кафедри комп'ютерних технологій дизайну і графіки  
\_\_\_\_\_ М. Макаренко

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри комп'ютерних технологій дизайну і графіки, протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Ю.Ковальов

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», спеціалізація «Обладнання повітряних суден» – кафедри Конструкції літальних апаратів, протокол №\_\_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ С. Ігнатович

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», спеціалізація «Літаки і вертольоти»– кафедри Гідрогазових систем, протокол №\_\_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 р.


В. о. завідувача кафедри \_\_\_\_\_ В. Бадах

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового інституту Аеропортів, протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ А. Белятинський

УЗГОДЖЕНО  
Директор навчально-наукового інституту Аеропортів  
\_\_\_\_\_ О. Чемакіна  
“\_\_” \_\_\_\_\_ 2016 р.

Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
**Контрольний примірник**

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.06 – 01-2016
		стор. 3 з 8	

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» розроблена на основі «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. №37/роз.

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі конструювання авіаційної та ракетно-космічної техніки.

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять та методів відображення геометричних властивостей технічних об'єктів у вигляді конструкторських документів згідно вимог міждержавних, державних та відомчих стандартів.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння теоретичними основами методів побудови зображень просторових форм на площині;
- розвиток здібності уявного відтворення просторової форми за її плоским зображенням;
- оволодіння основними правилами і нормами оформлення і виконання креслеників та інших видів конструкторської документації, встановлених міждержавними стандартами ЄСКД.
- оволодіння основами автоматизованого виконання графічної документації з використанням пакетів прикладних програм.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

### **Знати:**

- графічні прийоми розв'язку задач геометричного конструювання пов'язаних в основному із визначенням форми, розмірів і взаємного розташування об'єктів за креслеником;
- вимоги міждержавних, державних і відомчих стандартів до оформлення конструкторських документів;
- функціональні можливості поширених програмних продуктів для розробки конструкторських документів.


### **Вміти:**

- самостійно виконувати наступні конструкторські документи – кресленик деталі, специфікацію, складальний кресленик, схему, пояснювальну записку за допомогою креслярських інструментів та персонального комп'ютера з використанням графічного та текстового програмних продуктів;
- самостійно відновлювати в своїй уяві за плоскими проєкційними зображеннями просторові прообрази дійсних чи проєктованих виробів, їх форму, розміри (читати кресленики).

– Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «**Проєкційні основи побудови зображень**»;
- навчального модуля №2 «**Розробка робочої конструкторської документації**», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Навчальна дисципліна «Інженерна та комп'ютерна графіка» базується на знаннях навчальних дисциплін: «Нарисна геометрія», «Вища математика» та є базою для вивчення навчальних дисциплін «Конструювання машин і механізмів на основі взаємозамінності», «Основи машинного проєктування та 3D моделювання».

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.06 – 01-2016
		стор. 4 з 8	

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Модуль №1 «Проекційні основи побудови зображень».

**Тема 2.1.1. Вступ. Види виробів. Види і комплектність конструкторської документації. Основні правила оформлення конструкторської документації.**

Системи стандартизації. Єдина система конструкторської документації (ЄСКД). Визначення виробу. Структура встановлених за ГОСТ 2.101 – 68 видів виробів: деталі, складанної одиниці, комплексу, комплекту.

Характеристика видів конструкторських документів за ГОСТ 2.102 – 68. Визначення основного конструкторського документа для виробів. Основний і повний комплект конструкторських документів.

Основні правила оформлення креслеників за міждержавними стандартами – формати (ГОСТ 2.301 – 68), масштаби (ГОСТ 2.302 – 68), лінії (ГОСТ 2.303 – 68), шрифти креслярські (ГОСТ 2.304 – 81), основні написи (ДСТУ ГОСТ 2.104:2006), нанесення розмірів (ГОСТ 2.307 – 68).

#### **Тема 2.1.2. Проекційні основи побудови зображень.**

Основні положення з побудови зображень за ГОСТ 2.305 – 68. Визначення виду. Основні, додаткові та місцеві види. Визначення розрізу, умовна позначка матеріалів у розрізах та перерізах за ГОСТ 2.306 – 68. Прості та складні розрізи. Правила поєднання частини виду і частини розрізу. Виносні елементи. Визначення перерізу. Перерізи винесені, накладені, у розриві основного зображення. Умовності та спрощення при виконанні зображень. Виконання креслеників технічних форм.

**Тема 2.1.3. Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Графічний редактор AutoCAD.**

Визначення комп'ютерної графіки (КГ) за ДСТУ 2939 – 94. Напрямки застосування КГ та основні задачі. Технічні засоби КГ: електронні обчислювальні машини, пристрої введення і відображення, пристрої поточного обміну, пристрої виведення. Програмне забезпечення КГ. Характеристики програмних продуктів для машинобудування: КОМПАС, AutoCAD, Solid Works.

Система AutoCAD: загальні відомості, призначення системи, користувацький інтерфейс, команди побудови і редагування геометричних «примітивів», нанесення розмірів.

### 2.2. Модуль №2 «Розробка робочої конструкторської документації»


#### **Тема 2.2.1. Кресленики деталей.**

Визначення кресленика деталі, як конструкторського документа за ГОСТ 2.101 – 68. Вимоги до робочого кресленика деталі за ГОСТ 2.109 – 73 і їх практична реалізація при виконанні креслеників деталей з натури:

- аналіз форми деталі як сукупності простих геометричних фігур, орієнтованих певним чином між собою та пов'язаних операціями об'єднання, перетину або віднімання;
- вибір мінімальної, але достатньої кількості зображень (видів, розрізів, перерізів, виносних елементів) для виготовлення деталі;
- вибір баз і виконання вимірювання деталі та її складових частин з наступним нанесенням необхідних розмірів на кресленику згідно вимог ГОСТ 2.307 – 68;
- визначення шорсткості поверхонь деталі і її позначення на кресленику згідно вимог ГОСТ 2.309 – 73;
- запис технічних вимог до деталі – термічна обробка, захисні покриття та інші;
- заповнення основних написів кресленика.

Особливості робочих креслеників деталей типу «Вал», «Корпус». Кресленики деталей за стандартами групи 4 ЄСКД (пружини, зубчасті колеса, трубопроводи).

Виконання креслеників деталей за натурними зразками.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.06 – 01-2016
		стор. 5 з 8	

### **Тема 2.2.2. Види з'єднань складових частин виробу. Їх зображення і позначення** Способи рознімних та нерознімних з'єднань деталей між собою.

Класифікація рознімних з'єднань за конструктивними ознаками (нарізеві, шпонкові, шліцьові, штифтові, членуванням). Утворення нарізей, їх класифікація, основні параметри, умовне зображення нарізі за ГОСТ 2.311 – 68. Позначення стандартних кріпильних нарізей. Стандартні кріпильні вироби з наріззю для загального машинобудування і за стандартами авіаційної промисловості. Умовності та спрощення при виконанні зображень з'єднань зі стандартними кріпильними виробами із наріззю згідно вимог ГОСТ 2.315 – 68. Нарізево з'єднання трубопроводів по зовнішньому конусу.

Правила виконання креслеників деяких нерознімних з'єднань деталей: заклепками, зварюванням за ГОСТ 2.312 – 68, пайкою і склеюванням за ГОСТ 2.313 – 68.

Виконання креслеників нарізевих з'єднань за вихідними умовами.

### **Тема 2.2.3. Деталювання креслеників загального виду складанної одиниці.**

Правила читання і аналіз кресленика загального виду складанної одиниці з метою визначення її конструкції, способів з'єднань деталей між собою, порядку складання виробу. Визначення геометричної форми і розмірів деталей, які входять до складанної одиниці.

Розробка креслеників деталей за креслеником загального виду складанної одиниці.

### **Тема 2.2.4 Робоча конструкторська документація для складаних одиниць.**

Вимоги до специфікації складанної одиниці за ГОСТ 2.106 – 96. Правила заповнення граф і рядків специфікації. Вимоги до складального кресленика складанної одиниці за ГОСТ 2.109 – 73. Вибір мінімальної але достатньої кількості зображень, нанесення розмірів, запис технічних вимог. Умовності і спрощення на складальних креслениках. Послідовність виконання складального кресленика за ескізами складових частин виробу. Особливості виконання складального кресленика у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Розробка специфікації та складального кресленика за креслениками деталей для натурної складальної одиниці.

### **Тема 2.2.5. Схеми.**

Визначення схеми за ДСТУ 3321:2003. Загальні вимоги до схем за ГОСТ 2.701 – 84. Види і типи схем. Правила виконання гідравлічних і пневматичних схем згідно вимог ГОСТ 2.704 – 76.

Розробка принципіальної гідравлічної або пневматичної схеми системи літального апарату у середовищі графічного редактора AutoCAD.

## **3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ**

### **3.1. Основні рекомендовані джерела**


3.1.1. *Михайленко В .Є.* Інженерна та комп'ютерна графіка: підручник / В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. В. Скидан; за ред. В. Є. Михайленка. – К.: Вища шк. 2004. – 342с.

3.1.2. *Ванін В .В.* Оформлення конструкторської документації: навч. посіб. 4-те вид., випр. і доп. / В. В. Ванін, А. В. Блюк, Г. О. Гнітецька. – К.: Каравела, 2012. – 200 с.

3.1.3. *Макаренко М.Г.* Інженерна графіка: посібник / М.Г. Макаренко. – К.: НАУ. 2014. – 180 с.

3.1.4. *Макаренко М.Г.*:Комп'ютерна графіка: практикум / М.Г. Макаренко. – К.: НАУ. 2013. – 76 с.

3.1.5. ЕСКД. Основные положения (с изменениями) —М.: Издательство стандартов, 1975. – 350 с.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.06 – 01-2016
		стор. 6 з 8	

3.1.6. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей (с изменениями) –М.: Издательство стандартов, –М.: 1991. – 236 с.

3.1.7. ЕСКД. Правила выполнения чертежей различных изделий (с изменениями), –М.: Издательство стандартов, 1982. – 223 с.

3.1.8. ЕСКД. Правила выполнения схем. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 135 с.

### **3.2. Додаткові рекомендовані джерела**

3.2.1. *Богданов В. М.* Інженерна графіка: довідник / В. М. Богданов, А. П. Верхола, Б. Д. Коваленко та ін.; за ред. А. П. Верхоли. – К.: Техніка, 2001. – 268 с.

3.2.2. *Макаров В.І.* Нарисна геометрія. Інженерна та комп'ютерна графіка: навч. посіб. / В.І. Макаров, В.Г. Шевченко, М.Г. Макаренко та ін. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006, – 259 с.

3.2.3. *Ковальов Ю.М.* Прикладна геометрія: підручник / Ю. М. Ковальов, В.М. Верещага. – К.: ДІА, 2012. – 472 с.





03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				