

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

ЗАТВЕРДЖУЮ  
в. о. ректора

«\_12\_»\_\_12\_\_2016р.



Система менеджменту якості

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

Галузь знань: 17 "Електроніка і телекомунікації"  
Спеціальність: 172 "Телекомунікації та радіотехніка"  
Спеціалізація: Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення  
Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси

Курс – 1 Семестр – 1  
Аудиторні заняття – 68 Екзамен – 1 семестр  
Самостійна робота – 67  
Усього (годин/кредитів ECTS) – 135/4,5

Індекс НБ-14-172/16 – 2.1.5

**СМЯ НАУ НІ 10.01.03-01-2016**



Система менеджменту якості.  
Навчальна програма  
навчальної дисципліни  
«Інженерна та комп'ютерна графіка»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
НП 10.01.03 – 01-2016

Стор. 2 із 8

Навчальну програму дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-14-172/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр спеціальність 172 "Телекомунікації та радіотехніка" спеціалізація «Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення», «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробив старший викладач  
кафедри комп'ютерних технологій дизайну і графіки  
\_\_\_\_\_ Л.Болдирева

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри комп'ютерних технологій дизайну і графіки, протокол №\_\_\_\_ від «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2016р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_Ю.Ковальов

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри спеціальності 172 "Телекомунікації та радіотехніка" спеціалізація «Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення», «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси» – кафедри авіаційних радіоелектронних комплексів, протокол №\_\_\_\_ від «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2016 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_В.Васильєв

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового інституту Аеропортів, протокол №\_\_\_\_ від «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2016р.

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**



## 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 автоматизації виробничих процесів.

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 «Проекційні основи побудови зображень»;
- навчального модуля №2 «Моделювання просторових об'єктів», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.01.03 – 01-2016
		Стор. 4 із 8	

Навчальна дисципліна «Інженерна та комп'ютерна графіка» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування» та є базою для вивчення наступних дисциплін професійної підготовки

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.

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

#### **Тема 2.1.1. Основи геометричного моделювання. Ортогональні проекції точки, прямої, площини.**

Основні поняття. Метод пізнання. Значення методу Госпара Монжа. Ортогональні проекції точки.

Побудова проекцій точки. Положення точки відносно октантів простору. Позиційні властивості точки, як елемента поверхні будь-якого об'єкта.

Положення прямої відносно площин проекцій. Лінії рівня, Відрізок прямої загального положення, правило прямокутного трикутника.

Визначення, способи задання площини. Положення площини відносно площин проекцій.

#### **Тема 2.1.2. Гранні поверхні та багатогранники. Визначники гранних поверхонь.**

Гранні торси, піраміди і призми. Тіла Платона. Теорема Ейлера для випуклих багатогранників. Плоскі перерізи багатогранників. Перетин гранних поверхонь із прямою. Способи побудови розгортки гранних поверхонь (триангуляції, нормального перерізу, розкочування).

#### **Тема 2.1.3. Криві поверхні.**

Криві лінії у науці та техніці, способи завдання. Плоскі криві. Побудова нормалей і дотичних до плоских кривих. Класифікація кривих поверхонь за видами твірних і алгоритмами творення; застосування у конструкціях авіаційної та наземної техніки. Криві поверхні обертання – загального вигляду, сфера, тори, глобоїди, еліпсоїди, параболоїди, гіперболоїди. Гвинтові поверхні. Зображення на кресленні та дослідження властивостей проекцій кривих поверхонь.

Способи побудови плоских перерізів кривих поверхонь. Побудова дотичних площин до кривих поверхонь.

Способи побудови лінії взаємного перетину поверхонь з використанням допоміжних січних площин і сфер.

Розгортки кривих поверхонь – наближені (конуса і циліндра), умовні (сфери).

**Тема 2.1.4. Аксонометричні проекції.** Суть методу аксонометричного проєкціювання, основна теорема аксонометрії та її наслідки, види аксонометрій, залежність між показниками спотворення і напрямком проєкціювання. Стандартні аксонометричні проекції за ГОСТ 2.317 – 79. Побудова аксонометричних зображень об'єктів за їх ортогональним зображенням в стандартних прямокутних і косокутних проєкціях.



**Тема 2.1.5. 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, користувальний інтерфейс, команди побудови і редагування геометричних «примітивів», нанесення розмірів.

## **2.2. Модуль №2 «Моделювання просторових об'єктів»**

### **Тема 2.2.1. 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 2.2.2. 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 2.2.3. Кресленик деталі.**

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;
- нанесення необхідних розмірів на кресленику згідно вимог ГОСТ 2.307 – 68;
- вибір баз і виконання вимірювання деталі та її складових частин з наступним – визначення шорсткості поверхонь деталі і її позначення на кресленику згідно вимог ГОСТ 2.309 – 73;
- запис технічних вимог до деталі;
- заповнення основних написів кресленика.

Особливості робочих креслеників деталей типу «Корпус». Виконання креслеників деталей за натурними зразками.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.01.03 – 01-2016
		Стор. 6 із 8	

**Тема 2.2.4. Алгоритм побудови кресленника деталей у середовищі графічного редактора AutoCAD.**

Розробка файлів з побудов зображень у середовищі графічного редактора AutoCAD.

**Тема 2.2.5. Деталювання креслеників загального виду складальної одиниці.**


Правила читання і аналіз кресленника загального виду складальної 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 складальної одиниці.

Вимоги до специфікації складанної одиниці за ГОСТ 2.106 – 96. Правила заповнення граф і рядків специфікації. Вимоги до складального кресленника складанної одиниці за ГОСТ 2.109 – 73.

**Тема 2.3.7.**Правила виконання креслень виробів за стандартами групи 4 ЕСКД: електромонтажні креслення електротехнічних та радіотехнічних виробів, креслення джгутів, кабелів, дротів; креслення виробів із електричними обмотками, зображення сердечників магнітопроводів; креслення друкованих плат.

**Тема 2.3.8.** Схеми. Види і типи схем. Загальні вимоги до виконання. Правила виконання електричних принципальних схем за ГОСТ 2.721-68 – 2.751-68.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.01.03 – 01-2016
		Стор. 7 із 8	

### 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.

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. *Михайленко В.Є.* Інженерна графіка: підручник / В. Є. Михайленко, В. В. Ванін, С. М. Ковальов; за ред. В. Є. Михайленка. – Львів: Піча Ю. В.; К.: Каравела; Львів: Новий світ, –2000, 2002, – 284 с.







(Ф 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 зміну	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				
Узгоджено				