

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

ЗАТВЕРДЖУЮ  
В.о.ректора

« 28 » \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_ 2016р.



Система менеджменту якості

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Інженерна графіка»**


Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»  
Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
Спеціалізація: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»

Курс – 1 Семестр – 1

Аудиторні заняття – 51  
Самостійна робота – 54 Диференційований залік – 1 семестр  
Усього (годин/кредитів ECTS) – 105/3,5

Індекс НБ-14-151/16-2.1.4

**СМЯ НАУ НІ 10.01.03-01-2016**

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.01.03 – 01-2016
		стор. 2 з 9	

Навчальну програму дисципліни «Інженерна графіка» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-14-151/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та спеціалізацією: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» та відповідних нормативних документів.

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

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 151 «Авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів», спеціалізація «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» протокол №\_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ В.Синеглазов

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**



## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна 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 основу загальної інженерної освіти і встановлює зв'язки між загальнонауковими і спеціальними дисциплінами навчального плану.

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 моделювання і дослідження геометричних властивостей технічних і природних об'єктів у вигляді конструкторських документів;

- розвиток здібності уявного відтворення просторової форми за її плоским зображенням;

- оволодіння основними правилами і нормами оформлення і виконання креслень і 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:**

- суть методу проєкцій;

- графічні прийоми розв'язку задач геометричного конструювання пов'язаних в основному із визначенням форми, розмірів і взаємного розташування об'єктів за кресленням;

- вимоги міждержавних, державних і відомчих стандартів до оформлення 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 графіка» базується на знаннях навчальних дисциплін: «Вища математика», «Комп'ютерні технології та програмування», «Електротехніка та електромеханіка» та є базою для вивчення навчальних дисциплін «Проєктування систем автоматизації», «Технічні засоби автоматизації», «Ідентифікація та

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.01.03 – 01-2016
		стор. 4 з 9	

моделювання технологічних об'єктів».

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

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

Основні поняття геометричного моделювання простору простору. Метод двох зображень. Проекційна модель, що складається із ортогональних проекцій точок об'єкта на взаємно-перпендикулярні площини проекцій. Епюр Монжа.

Комплексний кресленик точки. Четві та сигнатури точок. Визначення взаємного розташування пари точок. Комплексний кресленик прямої. Властивості проекцій прямих залежно від їх положення відносно основних площин проекцій: загального, рівня, проекціювальні. Визначення довжини відрізка і кутів нахилу прямої загального положення. Комплексний кресленик площини. Властивості проекцій площини при зміні їх положення відносно площин проекцій: загального положення, проекціювальні, рівня. Належність прямої і точки площині. Відображення взаємного розташування площини і прямої: об'єкти перетинаються, об'єкти паралельні.

**Тема 2.1.2. Основні правила оформлення конструкторської документації. Проекційні основи побудови зображень: виглядів, розрізів, перерізів.**

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).

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. Графічний редактор AutoCAD. Алгоритми побудови креслень деталей у середовищі графічного редактора 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 «Розробка робочої конструкторської документації»

#### Тема 2.2.1. Робочі 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.

**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 нарізю для загального машинобудування і за стандартами авіаційної промисловості. Умовності та спрощення при виконанні зображень з'єднань зі стандартними кріпильними виробами із нарізю 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 складаної одиниці.**

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

Розробка креслеників деталей за креслеником загального виду складаної одиниці.


**Тема 2.2.4 Правила виконання креслеників друкованих плат.**

Терміни та визначення основних понять в галузі друкованих плат, які встановлює ДСТУ 2646-94. Основні рекомендації з конструювання друкованих плат згідно ГОСТ 10317-79: розміри друкованої плати, крок координатної сітки, діаметри монтажних та перехідних отворів. Основні правила виконання креслеників друкованих плат по ГОСТ 2.417-91.

**Тема 2.2.5. Основні правила графічного оформлення електричних схем..**

Визначення схеми за ДСТУ 3321:2003. Загальні вимоги до схем за ГОСТ 2.701 - 84. Види і типи схем. Правила виконання електричних схем згідно вимог ГОСТ 2.721 – 74 -2.758-81. Буквенно-цифрове позначення згідно ГОСТ 2.710-81.

Розробка принципальної електричної схеми у середовищі графічного редактора AutoCAD.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.01.03 – 01-2016
		стор. 6 з 9	

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






03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ 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
--	--------	--------------------	--------	------





Система менеджменту якості.  
Навчальна програма  
навчальної дисципліни  
«Інженерна графіка»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
НП 10.01.03 – 01-2016

стор. 9 з 9

Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				