

(Ф03.02-91)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ  
в.о.ректора

\_\_\_\_\_ 2016р.  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_



Система менеджменту якості

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни  
"Нарисна геометрія"

Галузь знань: 14 « Електрична інженерія »  
Напрямок підготовки: 142 « Енергетичне машинобудування »  
Спеціалізація: « Газотурбінні установки і компресорні станції»

Курс –1 Семестр – 2

Аудиторні заняття – 68 Екзамен – 2 семестр  
Самостійна робота – 82  
Усього (годин/кредитів ECTS) – 150/5

Індекс \_НБ-1-142/16-2.1.2

СМЯ НАУ НІ 10.01.03-01-2016



Система менеджменту якості.  
Навчальна програма  
навчальної дисципліни  
"Нарисна геометрія"

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
НП 10.01.03 – 01-2016

Стор. 2 із 7

Навчальна програма дисципліни "Нарисна геометрія" розроблена на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-1-142/16 підготовки фахівців освітнього ступеня "Бакалавр" за спеціальністю 142 "Енергетичне машинобудування" та спеціалізацією: «Газотурбінні установки і компресорні станції» та відповідних нормативних документів.

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

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри комп'ютерних технологій дизайну і графіки, протокол №\_\_\_ від "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2016 р.

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

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри спеціальності " Енергетичне машинобудування ", спеціалізація "Газотурбінні установки і компресорні станції" – кафедри авіаційних двигунів, протокол №\_\_\_\_\_ від "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2016 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ М.Кулик

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового інституту Аеропортів, протокол №\_\_\_\_\_ від "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2016 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ А.Белятинський

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 «Нарисна геометрія» 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 закладає основу інженерної освіти, формуючи знання, вміння і навички геометричного моделювання тривимірних об'єктів простору.

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять та методів відображення геометричних властивостей технічних об'єктів у вигляді креслеників.

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;
- дослідження алгоритмів вирішення позиційних і метричних задач геометричного моделювання просторових форм за їх зображеннями.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

### **Знати:**

- суть методу проекцій;
- теоретичні основи та способи побудови ортогональних і аксонометричних проекцій об'єктів простору;
- графічні прийоми розв'язку задач геометричного конструювання пов'язаних в основному із визначенням форми, розмірів і взаємного розташування об'єктів за креслеником;

### **Вміти:**

- самостійно виконувати проекційні кресленики;
- самостійно відновлювати в своїй уяві за плоскими проекційними зображеннями просторові прообрази дійсних чи проєктованих виробів, їх форму, розміри (читати кресленик);
- самостійно складати план та визначати метод розв'язку позиційних і метричних задач геометричного моделювання просторових форм за їх ортогональними або аксонометричними зображеннями.

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

– навчального модуля №1 «**Основи геометричного моделювання**»,

– 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.

Навчальна дисципліна «Нарисна геометрія» базується на знаннях навчальної дисципліни «Вища математика» та є базою для вивчення навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка».

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Модуль №1 «Основи геометричного моделювання»

#### Тема 2.1.1. Вступ. Метод проекцій.

Визначення нарисної геометрії та її задач. Основні поняття геометричного моделювання простору. Реконструкція евклідового простору. Визначення проекційних



систем. Метод двох зображень. Аналіз основних проекційно-зображальних систем. Проекційна модель, що складаються із ортогональних проекцій точок об'єкта на взаємно-перпендикулярні площини проекцій. Епюр Монжа.

#### Тема 2.1.2. Ортогональні проекції основних елементів геометричного простору.

Комплексний кресленик точки. Чверті 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. Відображення взаємного розташування пари прямих: прямі перетинаються, прямі паралельні, прямі мимобіжні.

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 пари площин: площини перетинаються, площини паралельні.

Відображення взаємного розташування площини і прямої: об'єкти перетинаються, об'єкти паралельні.

Позиційні і метричні задачі з точки, прямої і площини на прикладі проектування шасі літака.

#### **Тема 2.1.3. Способи перетворення ортогонального кресленика.**

Теоретичні засади і прикладне застосування способів перетворення ортогонального кресленика при розв'язуванні позиційних і метричних задач проектування технічних виробів. Класифікація способів перетворення ортогонального креслення.

Спосіб заснований на заміні площин проекцій при збереженні ортогонального напрямку проекціювання. Суть способу. Чотири основні перетворення нарисної геометрії за способом заміни площин проекцій.

Спосіб заснований на зміні положення об'єкта відносно площин проекцій – плоскопаралельне перенесення. Суть способу. Чотири основні перетворення нарисної геометрії за способом плоскопаралельного перенесення.

Приклади прикладних задач проектування технічних виробів із застосуванням способів перетворення ортогонального кресленика.

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

### **Тема 2.2.1. 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 розгорток гранних поверхонь (триангуляції, нормального перерізу, розкочування).

Взаємний перетин багатогранників.

### **Тема 2.2.2. Криві лінії.**

Криві лінії у науці та техніці, способи завдання. Класифікація кривих ліній. Плоскі криві. Кривина плоскої кривої, її еволюта і евольвента. Криві другого порядку. Евольвента кола. Циліндрична та конічна гвинтові лінії.

Побудова обводів з кривих другого порядку за використанням інженерного дискримінанта на прикладі обводу фюзеляжу літака..

### **Тема 2.2.3. Криві поверхні.**

Класифікація кривих поверхонь за видами твірних і алгоритмами творення; застосування у конструкціях авіаційної та наземної техніки. Криві лінійчаті поверхні.



Криві поверхні обертання Гвинтові поверхні. Зображення на кресленику та дослідження властивостей проєкцій кривих поверхонь.

Визначення належності точки кривій поверхні. Перетин кривої поверхні з прямою. Способи побудови плоских перерізів кривих поверхонь. Способи побудови лінії взаємного перетину поверхонь з використанням допоміжних січних площин і сфер. Взаємний перетин кривих поверхонь другого порядку за плоскими кривими.

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

#### **Тема 2.2.4. Аксонометричні проєкції геометричних тіл.**

Суть методу аксонометричного проєкціювання, основна теорема аксонометрії та її наслідки, види аксонометрій, залежність між показниками спотворення і напрямком проєкціювання.

Стандартні аксонометричні проєкції за ГОСТ 2.317 - 79. Побудова аксонометричних зображень об'єктів за їх ортогональним зображенням в стандартних прямокутних і косокутних проєкціях.

### **3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ**

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

3.1.1. *Михайленко В.Є.* Нарисна геометрія: підручник / В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстигнєєв, С.М. Ковальов. За ред. В.Є. Михайленка. 3-тє вид., переробл. – К.: Видавничий дім «Слово». 2013. – 304 с.

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

3.1.3. *Хмеленко О.С.* Нарисна геометрія: підручник. / О.С. Хмеленко – К.; Кондор, 2008. – 440 с.

3.1.4. *Гордон В.О.* Сборник задач по курсу начертательной геометрии: учебное пособие / В.О. Гордон, Ю.Б. Иванов, Т.Е. Солнцева. 7-е изд. – М.: Высшая шк. 1988. – 320 с.

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

3.2.1. *Ковальов Ю.М.* Основи геометричного моделювання: навч. посіб. / Ю.М. Ковальов – К.: Вища шк. 2003. – 232 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.



