

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
«Нарисна геометрія та інженерна графіка»


Галузь знань: 27 «Транспорт»
Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»
Спеціалізація: «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»
«Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів»

Курс – 1 Семестр – 1,2

Аудиторні заняття – 66 Екзамен – 1 семестр
Самостійна робота – 84 Диференційований залік – 2 семестр
Усього (годин/кредитів ECTS) – 150/5,0

Індекс НБ-1-272/16-2.2

СМЯ НАУ НП 14.01.06-01-2016

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.06 – 01-2016
		стор. 2 з 9	

Навчальну програму дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-1-272/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 272 «Авіаційний транспорт» та спеціалізаціями: «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден авіадвигунів», «Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів» 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 272 «Авіаційний транспорт» спеціалізація «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів» – кафедри «Збереження льотної придатності авіаційної техніки», протокол №__ від «__» _____ 2016 р.

Завідувач кафедри _____ С.Дмитрієв

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 272 «Авіаційний транспорт» спеціалізація «Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів») – кафедри «Технологій аеропортів», протокол №__ від «__» _____ 2016 р.

Завідувач кафедри _____ О.Тамаргазін

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 «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.06 – 01-2016
		стор. 3 з 9	

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та 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 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 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;
- дослідження алгоритмів розв'язку позиційних і метричних задач геометричного моделювання просторових форм за їх зображеннями.
- 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:

- суть методу проєкцій;
- теоретичні основи та способи побудови ортогональних і аксонометричних проєкцій об'єктів простору;
- графічні прийоми розв'язування задач геометричного конструювання пов'язаних із визначенням форми, розмірів і взаємного розташування об'єктів за креслеником;
- основні правила і норми оформлення і виконання креслеників та інших видів конструкторської документації, встановлених міждержавними стандартами ЄСКД.
- характеристики сучасних технічних і програмних складових комп'ютерної графіки та перспективні напрямки їх розвитку.

Вміти:

- самостійно виконувати проєкційні кресленики, схеми, текстові конструкторські документи згідно вимог міждержавних стандартів ЄСКД;
 - самостійно відновлювати в своїй уяві за плоскими проєкційними зображеннями просторові прообрази проєктованих виробів, їх форму, розміри (читати кресленики);
 - Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів, а саме:
 - навчального модуля №1 «Основи геометричного моделювання»,
 - навчального модуля №2 «Моделювання просторових об'єктів»,
 - навчального модуля №3 «Проєкційні основи побудови зображень»,
 - навчального модуля №4 «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.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.06 – 01-2016
		стор. 4 з 9	

Навчальна дисципліна «Нарисна геометрія та інженерна графіка» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Інформатика» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Деталі машин», «Конструкція авіаційної техніки», «Техніка аеропортів» та інших.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль №1 «Основи геометричного моделювання»

Тема 2.1.1. Вступ. Метод проєкцій.

Визначення нарисної геометрії та її задач. Основні поняття геометричного моделювання простору. Реконструкція евклідового простору. Визначення проєкційних систем. Метод двох зображень. Аналіз основних проєкційно-зображальних систем. Проєкційна модель, що складаються із ортогональних проєкцій точок об'єкта на взаємно-перпендикулярні площини проєкцій. Епюр Монжа.

Тема 2.1.2. Ортогональні проєкції основних елементів геометричного простору.

Комплексний кресленик точки. Четві та сигнатури точок. Визначення взаємного розташування пари точок.

Комплексний кресленик прямої. Властивості проєкцій прямих залежно від їх положення відносно основних площин проєкцій: загального, рівня, проєкціювальні.

Визначення довжини відрізка і кутів нахилу прямої загального положення. Відображення взаємного розташування пари прямих: прямі перетинаються, прямі паралельні, прямі мимобіжні.

Комплексний кресленик площини. Властивості проєкцій площини при зміні їх положення відносно площин проєкцій: загального положення, проєкціювальні, 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.

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 проєкцій при збереженні ортогонального напрямку проєкціювання. Суть способу. Чотири основні перетворення нарисної геометрії за способом заміни площин проєкцій.

Спосіб заснований на зміні положення об'єкта відносно площин проєкцій – 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 розгортки гранних поверхонь (триангуляції, нормального перерізу, розкочування).

Взаємний перетин багатогранників.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.06 – 01-2016
		стор. 5 з 9	

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.

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 кресленнику 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.

2.3. Модуль №3 «Проєкційні основи побудови зображень»

Тема 2.3.1. Загальна характеристика основних правил виконання конструкторської документації за стандартами ЄСКД.

Види виробів і види та комплектність конструкторської документації, стадії її розробки (за ГОСТ 2.101 – 68 і ГОСТ 2.102 – 68).

Вимоги ГОСТ 2.305 – 68 з побудови зображень: видів, розрізів і перерізів, а також стандартів по оформленню креслеників – про 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), про нанесення розмірів (ГОСТ 2.307 – 68), умовному позначенню матеріалів у розрізах та перерізах (ГОСТ 2.306 – 68). Умовності та спрощення при виконанні креслеників, нормування лінійних та кутових розмірів.

Тема 2.3.2. Основні положення і технічне забезпечення комп'ютерної графіки.


Технічне і методичне забезпечення розробки графічної і текстової конструкторської документації на персональному комп'ютері з використанням програмних пакетів однієї з версій системи AutoCAD. Команди AutoCAD із побудови геометричних примітивів і їх редагування.

2.4. Модуль №4 «Розробка робочої конструкторської документації»

Тема 2.4.1. Кресленик деталі.

Вимоги до робочих креслеників деталей і їх практична реалізація при виконанні ескізів деталей з натури (вибір мінімальної, але достатньої кількості зображень; нанесення розмірів; позначення шорсткості поверхонь; запис відомостей про матеріал, термічну обробку і захисні покриття, окремі вимоги до конструкції).

Особливості робочих креслеників деяких виробів, що входять до групи 4 стандартів ЄСКД (пружини, зубчасті колеса тощо).

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.06 – 01-2016
		стор. 6 з 9	

Тема 2.4.2. Види з'єднань складових частин виробу. Їх зображення і позначка.

Способи рознімних і нерознімних з'єднань деталей між собою.

Класифікація рознімних з'єднань за конструктивними ознаками (нарізеві, шпонкові, шліцьові, штифтові, членуванням). Утворення нарізі, класифікація, основні параметри, умовне зображення нарізі та позначка. Стандартні кріпильні вироби із нарізкою для загального машинобудування і за стандартами авіаційної промисловості. Умовності при виконанні спрощених зображень з'єднань зі стандартними кріпильними виробами із нарізкою.

Правила виконання креслеників деяких нерознімних з'єднань деталей за стандартами ЄСКД – зварюванням, пайкою, склеюванням.

Тема 2.4.3. Деталювання креслеників загального виду

Конструкторська документація для складаних одиниць на стадії технічного проекту – кресленик загального виду, таблиця складових частин, технічний опис, пояснювальна записка. Правила читання та деталювання креслеників загального виду складаної одиниці.

Тема 2.4.4. Конструкторська документація для складаних одиниць.

Конструкторська документація для складаних одиниць на стадії робочої документації – специфікація, складальний кресленик. Вимоги до специфікації складаної одиниці за ГОСТ 2.106 – 96. Правила заповнення граф і рядків специфікації. Вимоги до складального кресленика складаної одиниці за ГОСТ 2.109 – 73. Розробка складального кресленика складаної одиниці за креслениками складових частин.

Тема 2.4.5. Схеми.

Визначення схеми за ГОСТ 2.102 – 68. Загальні вимоги до схем за ГОСТ 2.701 : 2014. Види і типи схем. Правила виконання гідравлічних і пневматичних схем за ДСТУ ГОСТ 2.704:2014..

Розробка принципіальної гідравлічної або пневматичної схеми системи літального апарату.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

3.1.1. *Михайленко В.Є.* Нарисна геометрія: підручник, 3-тє вид., переробл / В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстигнєєв, С.М. Ковальов. За ред. В.Є. Михайленка. – 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. *Ванін В.В.* Оформлення конструкторської документації: навч. посіб. 4-тє вид., випр. і доп. / В. В. Ванін, А. В. Блюк, Г. О. Гнітецька. – К.: Каравела, 2012. – 200 с.

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

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


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

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

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

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

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

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.06 – 01-2016
		стор. 7 з 9	

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

3.2.1. *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.

3.2.2. *Левицкий В. С.* Машиностроительное черчение: учебн. для студ. высш. техн. учеб. заведений. / В. С. Левицкий – М.:, Высш. шк., 1994. – 383 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	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				