

(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

"13" 12. 2016р.



Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
"Інженерна та комп'ютерна графіка"


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

Курс –2 Семестр – 3,4

Аудиторні заняття – 102 Екзамен – 4 семестр
Самостійна робота – 108 Диференційований залік - 3 семестр
Усього (годин/кредитів ECTS) – 210/7,0

Індекс НБ-1-142/16-2.1.9

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 11	

Навчальна програма дисципліни "Інженерна та комп'ютерна графіка" 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» і відповідних нормативних документів.

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

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри прикладної геометрії та комп'ютерної 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 "_____" _____2016р.

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
"_____" _____2016р.

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 закладає основу інженерної освіти, формує 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;
- 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 трьох навчальних модулів, а саме:
 - навчального модуля №1 «Проекційні основи побудови зображень»;
 - навчального модуля №2 «Розробка робочої конструкторської документації»;
 - навчального модуля №3 «Графічний редактор AutoCAD. Розробка 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 «Основи конструювання», «Проектування газотурбінних

	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 11	

установок», «Виробництво та ремонт газотурбінних установок і компресорів».

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 креслеників за стандартами ЄСКД..

Системи стандартизації. Єдина система конструкторської документації (ЄСКД). Визначення виробу. Структура встановлених за ГОСТ 2.101 – 68 видів виробів: деталі, складаної 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. Побудова виглядів.

Основні положення з побудови зображень за ГОСТ 2.305 – 68. Визначення виду. Основні, додаткові та місцеві види. Умовності та спрощення при виконанні зображень. Виконання креслеників технічних форм.

Тема 2.1.3 Проекційні основи побудови зображень. Побудова простих, складних розрізів і перерізів.

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 2.1.4 Основні правила нанесення розмірів на креслениках. Умовності та спрощення при виконанні зображень.

Правила нанесення розмірів на креслениках за ГОСТ 2.307-68. Загальні вимоги. Розмірні та виносні лінії. Умовні позначення та надписи. Системи нанесення розмірів: нанесення розмірів від конструкторських баз, нанесення розмірів від технологічних баз. Методи нанесення розмірів: ланцюгом, координатним методом (від загальної бази), комбінованим методом .

2.2. Модуль №2 «Розробка робочої конструкторської документації»

Тема 2.2.1. Робочі кресленики деталей з натури. Інформаційна модель 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;

- 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.

Тема 2.2.2. Особливості виконання креслеників деталей типу «вал».

Визначення форми і наявності стандартних елементів. Вибір головного зображення і необхідної кількості зображень. Умовні позначення центрових отворів, зображення фасок, пазів, галтель них переходів, шліців.

Тема 2.2.3. Особливості виконання креслеників деталей типу «колесо зубчасте».

Основні параметри зубчастих коліс. Вимоги ГОСТ 2.403-75 до виконання креслеників циліндричних зубчастих коліс. Розрахунки параметрів, умовності і спрощення, технічні умови, нанесення розмірів, шорсткості при виконанні кресленика

Тема 2.2.4. Особливості виконання креслеників деталей типу «корпус».

Розташування головного зображення. Правила нанесення конструктивних округлень і спряжинь для литих і штампованих деталей. Нанесення розмірів на креслениках корпусних деталей.

Тема 2.2.5. Кресленики деталей за стандартами групи 4 ЄСКД.

Особливості виконання креслеників пружин. Зміст креслеників за стандартами. Правила виконання робочих креслеників за ГОСТ 2.401-68. Види пружин: стиску, розтягу, кручення. Діаграми стискання, розтягування, згинання.

Тема 2.2.6. Види з'єднань складових частин виробу. Їх зображення і позначення.

Рознімні та нерознімні з'єднання деталей між собою. Загальні відомості про з'єднання деталей. Види з'єднання деталей. ДСТУ 2497-94. Утворення нарізей, їх класифікація, основні параметри, умовне зображення нарізі за ГОСТ 2.311 – 68. Позначення стандартних Утворення нарізей, їх класифікація, основні параметри, умовне зображення нарізі за ГОСТ 2.311 – 68. Позначення стандартних стандартних кріпильних нарізей. Щпонкові, шліцьові з'єднання.

Тема 2.2.7. Кресленики нарізевих з'єднань деталей стандартними кріпильними виробами із наріззю.

Класифікація рознімних з'єднань за конструктивними ознаками (нарізеві, шпонкові, шліцьові, штифтові, членуванням). параметри, 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. Виконання креслеників нарізевих з'єднань за вихідними умовами.

Тема 2.2.8. Кресленики з'єднань авіаційних трубопроводів по конусу.

Нарізеве з'єднання трубопроводів по зовнішньому конусу. Основні параметри трубних з'єднань за ГОСТ 3262-75, ГОСТ 380-71, ГОСТ 1050-74. Фасонні з'єднувальні деталі за ГОСТ 6357-81. Правила виконання креслеників трубних з'єднання.

Тема 2.2.9. Кресленики нерознімних з'єднань.

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 2.2.10. Схеми. Види і типи схем. Загальні вимоги до виконання схем.

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.

Тема 2.2.11. Розробка принципової гідравлічної схеми.

Виконання принципових гідравлічних або пневматичних схем системи літального апарату. . Умовні графічні позначки, розміри графічних позначок. Оформлення переліку

	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 11	

елементів схеми. Позначення елементів і пристроїв на схемах за ГОСТ2.721-74, ОСТ 2.780-96, ГОСТ 2.781-96, ДСТУ ГА.2.4-1:2009, ДСТУ ГА.2.4-8:2009.

2.3. Модуль №3 «Графічний редактор AutoCAD. Розробка конструкторської документації.»

Тема 2.3.1. Графічний редактор AutoCAD. Ввод команд, операції з файлами рисунків. Побудова графічних примітивів у графічному редакторі AutoCAD.

Запуск AutoCAD. Графічний інтерфейс AutoCAD. Завдання властивостей лінії. Рисування відрізків прямих. Побудова полілінії, багатокутників, еліпса, спряження двох кіл, фаски. Виконання написів.

Тема 2.3.2. Команди загального редагування креслеників у графічному редакторі AutoCAD.

Переміщення та зміна масштабу зображення. Видалення графічного примітиву. Видалення частини графічного примітиву. Подовження графічного примітиву до перетину з іншим. Редагування відрізка, перенесення та поворот об'єктів, побудова симетричного об'єкта за його дзеркальним відображенням, створення масиву зображень.

Тема 2.3.3. Алгоритми виконання кресленика деталі типу «Вал» у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Побудова контуру елементів валу, нанесення розмірів, шорсткості з використанням команд рисування геометричних примітивів і редагування отриманих зображень.

Тема 2.3.4. Алгоритми виконання кресленика деталі типу «Корпус» у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Побудова необхідних видів, розрізів, перерізів, нанесення розмірів, шорсткості з використанням команд рисування геометричних примітивів і редагування отриманих зображень при виконанні кресленика деталі типу «Вал».

Тема 2.3.5. Вибір оптимального варіанту команд побудови розрізів і перерізів при виконанні креслеників деталей типу «Вал», «Корпус» у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Побудова зовнішнього контуру корпусу. Побудова зображення поверхні циліндра, ребер жорсткості, призми у вигляді квадрата з вершинами на осях. Вибір оптимального варіанта команд побудови виду корпусу спереду, побудови фронтального розрізу. Нанесення розмірів на кресленку. Позначення шорсткості поверхонь. Запис технічних вимог.

Тема 2.3.6 Виконання креслеників деталей складальної одиниці у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Вибір необхідної кількості зображень. Побудова зображень деталей і редагування отриманих зображень. Побудова основного напису кресленика. Заповнення основного напису та лівої кутової графі. Нанесення розмірів на кресленку. Нанесення розмірів.

Тема 2.3.7. Виконання креслеників складальної одиниці у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Вимоги до складального кресленика складальної одиниці за ГОСТ 2.109 – 73. Вибір мінімальної але достатньої кількості зображень. Нанесення розмірів, запис технічних вимог складових частин виробу.

Тема 2.3.8. Виконання зображень складального кресленика складальної одиниці у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Особливості виконання кресленика складального кресленика. Умовності і спрощення на складальних кресленках. Послідовність виконання складального



кресленника за ескізами графічного редактора AutoCAD. Розробка специфікації та складального кресленника деталей для натуральної складальної одиниці.

Тема 2.3.9. Розробка пояснювальної записки до складального креслення у середовищі текстового редактора WORD.

Вимоги ГОСТ-2.106-68 до оформлення текстових документів. Розділи, з яких складається пояснювальна записка. Складання структурної схеми поділу виробу на складові частини. Рекомендації до читання та виконання складального креслення. Послідовність виконання складального креслення.

Тема 2.3.10. Читання креслеників загального вигляду складальної одиниці.

Правила читання і аналіз кресленника загального виду складанної одиниці з метою визначення її конструкції, способів з'єднань деталей між собою, порядку складання виробу.

Тема 2.3.11. Деталювання креслеників загального вигляду складальної одиниці у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Визначення геометричної форми і розмірів деталей, які входять до складанної одиниці. Графічні побудови елементів деталей.

Тема 2.3.12. Особливості виконання кресленника деталі типу «Корпус» за кресленником загального вигляду у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Визначення геометричної форми і розмірів деталей, які входять до складанної одиниці. Розробка креслеників деталі типу «Корпус» за кресленником загального виду складанної одиниці.

Тема 2.3.13. Розробка кресленника деталі типу «Гайка» за кресленником загального вигляду у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Визначення геометричної форми і розмірів деталей, які входять до складанної одиниці. Розробка креслеників деталі типу «Гайка» за кресленником загального виду складанної одиниці.

Тема 2.3.14. Розробка принципіальної гідравлічної схеми у середовищі графічного редактора AutoCAD.

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.

Тема 2.3.15. Основи тривимірних побудов.


Побудова вихідного зображення сітки. Побудова вихідного зображення фігур. Завдання режиму тривимірних побудов.

Тема 2.3.16. Побудови наочних зображень виробів у середовищі графічного редактора AutoCAD за дротяною моделлю.

Види і видові екрани. Динамічна зміна вигляду. Поеднання тіл. Віднімання тіл.

Тема 2.3.17. Побудови наочних зображень виробів у середовищі графічного редактора AutoCAD за твердотільною моделлю.

Аналіз форми деталі. Побудова вида корпусу зверху. Динамічне формування тіла основи корпусу. Зображення ребер жорсткості.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни "Інженерна та комп'ютерна графіка"	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.01.03 – 01-2016
		Стор. 8 із 11	

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



(Ф 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

№ змін и	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненог о	Заміненог о	Нового	Анульо- ваного			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				



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

Шифр
документа

СМЯ НАУ
НП 10.01.03 – 01-2016

Стор. 11 із 11

Узгоджено				
Узгоджено				