

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
**Національний авіаційний університет**  
 Факультет архітектури, будівництва і дизайну  
 Кафедра комп'ютерних технологій дизайну і графіки



УЗГОДЖЕНО

Декан Аерокосмічного факультету

«  »    М. Кулик  
 2021р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

«02» 03 А. ПОЛУХІН  
 2021 р.



## Система менеджменту якості

## РОБОЧА ПРОГРАМА

## навчальної дисципліни

## «Нарисна геометрія та інженерна графіка»

Освітньо-професійні програми: «Літаки і вертольоти»

Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»

Форма навчання	Семестри	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ЛЗ	КР	СРС	Форма семестрового контролю
Денна	1, 2, 3	270 / 9,0	49	79	-	142	1 сем. – диф. залік, 2, 3 сем – екзамени
Заочна	1, 2, 3, 4	270 / 9,0	12	10	1, 2, 3, 4 сем.	248	2 сем. – диф. залік, 3, 4 сем – екзамени

Індекс: НБ-1-134-1/20-1.9;

НБ-1-134-13/20-1.9.

СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021




Система менеджменту якості.  
Робоча програма  
навчальної дисципліни  
«Нарисна геометрія та інженерна графіка»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 10.02.02-01-2021

Стор. 2 із 17

Робочу програму навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка» розроблено на основі освітньої програми та навчальних планів №НБ-1-134-1/20, №НБ-1-134-1з/20, підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» освітньо-професійної програми «Літаки і вертольоти» та відповідних нормативних документів.

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

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри комп'ютерних технологій дизайну і графіки протокол № 1 від «05» 01 2021 р.

Завідувач кафедри  О. Башта

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» освітньо-професійної програми «Літаки і вертольоти» – кафедри гідрогазових систем, протокол № 1 від «20» 01 2021 р.

Завідувач кафедри  В. Бадах

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету архітектури, будівництва і дизайну протокол № 1 від «29» 01 2021 р.

Голова НМРР  О. Рубик

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ

	сторінка
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b>	
1.1 Заплановані результати.....	4
1.2. Програма навчальної дисципліни.....	4
<b>2. Зміст навчальної дисципліни</b>	
2.1. Структура навчальної дисципліни...(Тематичний план).....	8
2.2. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	12
2.3. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи ( у випадку диференційованого заліку).....	12
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b>	
3.1. Методи навчання.....	13
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	13
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті.....	13
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	14



Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених розпорядженнями №071/роз. від 10.07.2019 р., № 088/роз, від 16.10.19 та відповідних нормативних документів.

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

### 1.1. Заплановані результати.

**Місце** даної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця.

Навчальна дисципліна «Нарисна геометрія та інженерна графіка» є теоретичною та практичною основою сукупності компетентностей, що формують профіль фахівця в галузі конструювання авіаційної та ракетно-космічної техніки.

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка» є опанування студентами 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 «Нарисна геометрія та інженерна графіка» є:

– 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.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути такі **компетентності**:

– самостійно виконувати наступні конструкторські документи – кресленик деталі, специфікацію, складальний кресленик, схему, пояснювальну записку згідно вимог міждержавних, державних та відомчих стандартів до оформлення конструкторських документів з використанням графічного програмного продукту;

– самостійно відновлювати в своїй уяві за плоскими проєкційними зображеннями просторові прообрази дійсних чи проєктованих виробів, їх форму, розміри (читати кресленик).

– самостійно створювати просторові геометричні моделі виробів.


**Міждисциплінарні зв'язки:** Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін «Вступ до спеціальності» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Конструювання машин і механізмів», «Основи машинного проєктування та 3D моделювання»

### 1.2. Програма навчальної дисципліни.

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 «Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Розробка робочої конструкторської документації для деталей»;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 5 із 17	

– навчального модуля №3 «Розробка робочої конструкторської документації для складаних одиниць», які є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### **Модуль №1 «Проекційні основи побудови зображень»**

**Тема 1. Вступ. Види виробів. Види і комплектність конструкторської документації. Основні правила оформлення конструкторської документації. Метод проєкцій.**

Єдина система конструкторської документації (ЄСКД). Визначення виробу. Структура встановлених видів виробів: деталі, складанної одиниці, комплексу, комплекту (за ГОСТ 2.101 – 68).

Види конструкторських документів за ГОСТ 2.102 – 68. 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 поняття геометричного моделювання простору. Метод двох зображень. Проекційна модель, що складається із ортогональних проєкцій точок об'єкта на взаємно-перпендикулярні площини проєкцій. Комплексний кресленик точки. Визначення взаємного розташування пари точок.

### **Тема 2. Ортогональні проєкції основних елементів геометричного простору.**

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

Комплексний кресленик площини. Властивості проєкцій площин при зміні їх положення відносно площин проєкцій: загального положення, проєкціованні, рівня. Належність прямої і точки площині

### **Тема 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 кресленика.

Спосіб заснований на заміні площин проєкцій при збереженні ортогонального напрямку проєкціонування. 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.

Відображення взаємного розташування основних елементів геометричного простору із застосуванням способів перетворення ортогонального кресленика.

### **Тема 4. Багатогранні та криві поверхні.**

Визначники гранних поверхонь. Теорема Ейлера для випуклих багатогранників.

Класифікація кривих поверхонь за видами твірних і алгоритмами творення; застосування у конструкціях авіаційної техніки.

Належність точки гранній та кривій поверхням. Способи побудови плоских перерізів гранних та кривих поверхонь. Способи побудови лінії взаємного перетину поверхонь з використанням допоміжних розтинальних площин і сфер. Розгортки поверхонь – точні, наближені, умовні.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 6 із 17	

### **Тема 5. Аксонометричні проєкції геометричних тіл.**

Суть методу аксонометричного проєкціонування, основна теорема аксонометрії та її наслідки, види аксонометрій, залежність між показниками спотворення і напрямком проєкціонування. Стандартні аксонометричні проєкції за ГОСТ 2.317 – 79. Побудова аксонометричних зображень об'єктів за їх ортогональним зображенням у стандартних прямокутних і косокутних проєкціях.

### **Тема 6. Основні положення з побудови зображень технічних форм (за ГОСТ 2.305 – 68).**

Основні положення і визначення стандарту. Визначення виду. Основні, додаткові та місцеві види. Визначення розрізу, Прості та складні розрізи. Правила позначення частини виду і частини розрізу. Виносні елементи. Визначення перерізу. Перерізи винесені, накладені, у розриві основного зображення. Умовності та спрощення при виконанні зображень. Умовна позначка матеріалів у розрізах та перерізах (за ГОСТ 2.306 – 68)

**Модуль №2 «Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Розробка робочої конструкторської документації для деталей»;**

**Тема 1. Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Графічний редактор AutoCAD.**

Визначення комп'ютерної графіки за ДСТУ 2939 – 94. Напрямки застосування та основні задачі комп'ютерної графіки. Технічні засоби та програмне забезпечення комп'ютерної графіки. Характеристики програмних продуктів для авіа-ракетобудування: AutoCAD, Solid Works, КОМПАС.

Система AutoCAD: загальні відомості, призначення системи, користувацький інтерфейс, команди побудови і редагування геометричних «примітивів», нанесення розмірів.

### **Тема 2. Основи твердотілого моделювання в AutoCAD.**

Логічні операції створення просторової геометричної моделі технічного об'єкта: об'єднання, віднімання, перетину елементарних геометричних тіл. «Дерево» побудови складеного геометричного об'єкта.

Завдання режиму тривимірних побудов у AutoCAD. Вибір виду ізометричного зображення. Команди побудов панелі «Моделювання».

Динамічне формування зображення виробу типу «Корпус» за динамічними просторовими операціями: витягування, зсув, обертання та ін. Поєднання, віднімання тіл. Виконання розрізу за координатними площинами.

### **Тема 3. Вимоги до робочих креслеників деталей.**

Визначення кресленника деталі як конструкторського документа за ГОСТ 2.101 – 68.

Вимоги до робочого кресленника 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 їх позначення на кресленнику згідно вимог ГОСТ 2.309 – 73;

– запис технічних вимог до деталі – термічна обробка, захисні покриття та інші;

– заповнення основних написів кресленника.

#### **Тема 4. Особливості виконання робочих креслеників деталей окремих груп.**

Особливості виконання робочих креслеників деталей типу «Вал». Викреслювання та позначення стандартних конструктивних та технологічних елементів вала.

Особливості виконання робочих креслеників деталей типу «Корпус». Викреслювання та позначення стандартних конструктивних та технологічних елементів корпусних деталей.

Кресленики деталей за стандартами групи 4 ЄСКД. Кресленики циліндричних зубчастих коліс згідно вимог ГОСТ 2.403 – 75. Кресленики пружин згідно вимог ГОСТ 2.401 – 68.

Виконання креслеників деталей за натурними зразками.

#### **Тема 5. Алгоритми виконання креслеників деталей у середовищі AutoCAD.**

Двовимірна геометрична модель виробу. Оптимізація набору команд для побудови зображень деталі на її кресленнику. Команди нанесення штрихування та розмірної інформації. Особливості заповнення основних написів кресленника.

#### **Модуль №3 «Розробка робочої конструкторської документації для складаних одиниць»**

##### **Тема 1. 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 нарізеві, їх класифікація, основні параметри, умовне зображення нарізів за ГОСТ 2.311 – 68. Позначення стандартних кріпильних нарізеві. Стандарти 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. Нарізеві 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 у середовищі графічного редактора AutoCAD.

##### **Тема 2. Деталювання креслеників загального виду складаної одиниці.**


Правила читання і аналіз кресленника 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 кресленником загального виду складаної одиниці у середовищі графічного редактора AutoCAD.

##### **Тема 3. Робоча конструкторська документація для складаних одиниць.**

Вимоги до специфікації складаної одиниці за ГОСТ 2.106 – 96. Правила заповнення граф і рядків специфікації.

Вимоги до складального кресленника складаної одиниці за ГОСТ 2.109 – 73. Вибір мінімальної але достатньої кількості зображень, нанесення розмірів, запис технічних

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 8 із 17	

вимог. Умовності і спрощення на складальних креслениках. Послідовність виконання складального креслення за ескізами складових частин виробу.

Особливості виконання складального креслення у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Розробка специфікації та складального креслення за кресленнями деталей для складаної одиниці у середовищі графічного редактора AutoCAD.

#### Тема 4. Схеми.

Визначення схеми за ДСТУ 3321:2003. Загальні вимоги до схем за ДСТУ ГОСТ 2.701:2014. Види і типи схем. Правила виконання гідравлічних і пневматичних схем згідно вимог ГОСТ 2.704:2014.

Розробка принципіальної гідравлічної або пневматичної схеми системи літального апарату у середовищі графічного редактора AutoCAD.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Структура навчальної дисципліни (тематичний план)

Таблиця 2.1

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль №1 «Проекційні основи побудови зображень»</b>									
	Вступ. Види виробів. Види і комплектність конструкторської документації. Основні правила оформлення конструкторської документації. Метод проєкцій.	1 семестр				1, 2 семестри			
1.1		8	2	2	4	2	-	-	2
1.2	Проекції прямої. Проекції площини.	8	2	2	4	4	2	-	2
1.3	Перетворення ортогонального креслення при розв'язуванні позиційних і метричних задач проектування методом заміни площин проєкцій.	8	2	2	4	2	-	-	2
1.4	Перетворення ортогонального креслення при розв'язуванні позиційних і метричних задач проектування методом плоскопаралельного перенесення.	4	-	2	2	2	-	-	2
1.5	Відображення взаємного розташування двох прямих, прямої і точки, точки і площини.	4	-	2	2	4	2	-	2





Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.6	Взаємний перетин площин. Знаходження точки перетину прямої з площиною	4	-	2	2	2	-	-	2
1.7	Багатогранники.	8	2	2	4	2	-	-	2
1.8	Кресленики лінійчатих і криволінійчатих кривих поверхонь.	8	2	2	4	4	-	-	4
1.9	Перетин кривих поверхонь площиною: конічні перерізи, перерізи циліндра і сфери.	4	-	2	2	4	2	-	2
1.10	Побудова лінії взаємного перетину кривих поверхонь за використанням розтинальних площин і сфер.	4	-	2		4	-	-	4
						Усього за 1 сем			
						30	6	-	24
1.11	Суть методу аксонометричного проєкціювання. Стандартні аксонометричні проєкції за ГОСТ 2.317 – 79.	7	2	2	3	8	-	-	8
1.12	Аксонометричні проєкції геометричних тіл.	4	-	2	2	6	-	-	6
1.13	Основні положення з побудови зображень технічних форм (за ГОСТ 2.305 – 68).	4	2	-	2	12	-	2	8
1.14	Побудова видів технічних форм.	4	-	2	2	6	-	-	6
1.15	Побудова розрізів технічних форм.	4	-	2	2	6	-	-	6
1.16	Побудова перерізів технічних форм. Умовності і спрощення при виконанні зображень.	4	-	2	2	6	-	-	6
1.17	Модульна контрольна робота №1	3	1	-	2	-	-	-	-
1.18	Контрольна робота №1 (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
1.19	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	5	10	-	2	8
						Усього за 2 сем			
						60	-	4	56
Усього за модулем №1		90	15	30	45	90	6	4	80
Усього за 1 семестр		90	15	30	45	-	-	-	-
Усього за 1 і 2 семестри		-	-	-	-	90	6	4	80



Продовження табл. 2.1

1	2	3	1	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль №2 «Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Розробка робочої конструкторської документації для деталей»</b>									
2.1	Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Користувальницький інтерфейс графічного редактора AutoCAD.	2 семестр				3 семестр			
		6	2	-	4	7	-	-	7
2.2	Графічний редактор AutoCAD: команди рисунка і редагування «графічних примітивів»	8	2	2	4	7	-	-	7
2.3	Графічний редактор AutoCAD: команди оформлення креслеників	8	-	2	6	7	-	-	7
2.4	Основи твердотільного моделювання в AutoCAD.	10	2	2	6	7	-	-	7
2.5	Вимоги до робочих креслеників деталей	8	2	2	4	6	-	-	6
2.6	Складання інформаційної моделі деталі із використанням логічних геометричних операцій та послідовність її реалізації при розробці робочого кресленика	10	2	2	6	7	-	-	7
2.7	Особливості виконання робочих креслеників деталей типу «вал»	8	2	2	4	6	-	-	6
2.8	Особливості виконання робочих креслеників деталей типу «корпус»	8	2	2	4	6	-	-	6
2.9	Особливості виконання робочих креслеників деталей за стандартами групи 4 ЄСКД (зубчатих коліс, пружин, трубопроводів)	8	2	2	4	6	-	-	6
2.10	Алгоритми виконання креслеників деталей у середовищі AutoCAD	8	2	2	4	8	-	-	8
2.11	Автоматизація розробки і виконання конструкторської документації в САПР	5	1	-	4	7	-	-	7
2.12	Модульна контрольна робота №2	3	-	1	2	-	-	-	-
2.13	Контрольна робота №2 (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
2.14	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	2	-	6
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>90</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>52</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>88</b>
<b>Усього за 2 семестр</b>		<b>90</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Усього за 3 семестр</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>88</b>



Система менеджменту якості.  
Робоча програма  
навчальної дисципліни  
«Нарисна геометрія та інженерна графіка»


Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 10.01.03-01-2021

Стор. 11 із 17

Продовження табл. 2.1

1	2	3	1	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль №3 «Розробка робочої конструкторської документації для складаних одиниць»</b>									
		3 семестр				4 семестр			
3.1	Види з'єднань складових частин виробу. Утворення нарізей, їх класифікація, основні параметри, умовне зображення нарізі за ГОСТ 2.311 – 68.	8	2	2	4	4	-	-	4
3.2	Виконання зображень з'єднань зі стандартними кріпильними виробами із нарізю у середовищі графічного редактора AutoCAD.	8	2	2	4	4	-	-	4
3.3	Нарізево з'єднання трубопроводів систем повітряних суден по зовнішньому конусу	4	-	2	2	4	-	-	4
3.4	Виконання креслеників нерознімних з'єднань деталей: заклепками, зварюванням за ГОСТ 2.312 – 68, пайкою і склеюванням за ГОСТ 2.313 – 68 у середовищі графічного редактора AutoCAD.	8	2	2	4	4	-	-	4
3.5	Вимоги до креслеників загального виду складаної одиниці. Деталювання креслеників загального виду.	8	2	2	4	9	2	2	5
3.6	Розробка кресленика деталі типу «корпус» за креслеником загального виду складаної одиниці у середовищі графічного редактора AutoCAD.	4	-	2	2	5	-	-	5
3.7	Розробка кресленика деталі типу «гайка патискна» за креслеником загального виду складаної одиниці у середовищі графічного редактора AutoCAD.	4	-	2	2	5	-	-	5
3.8	Робоча конструкторська документація для складаних одиниць (специфікація і складальний кресленик)	4	2	-	2	6	2	-	4
3.9	Розробка ескізу деталі (поз 1) натурної складаної одиниці авіаційних систем у середовищі графічного редактора AutoCAD.	4	-	2	2	5	-	-	5

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021						
		Стор. 12 із 17							

Закінчення табл. 2.1


3.10	Розробка ескізу деталі (поз 2) натурної складанної одиниці авіаційних систем у середовищі графічного редактора AutoCAD.	4	-	2	2	4	-	-	4
3.11	Розробка ескізу деталі (поз 3) натурної складанної одиниці авіаційних систем у середовищі графічного редактора AutoCAD.	4	-	2	2	4	-	-	4
3.12	Розробка складального кресленика для натурної складанної одиниці авіаційних систем за розробленими ескізами у середовищі графічного редактора AutoCAD.	4	-	2	2	8	-	-	8
3.13	Текстові конструкторські документи	8	2	2	4	4	-	-	4
3.14	Схеми	8	2	2	4	6	-	2	4
3.15	Розробка принципів гідравлічних (пневматичних) схем у середовищі графічного редактора AutoCAD.	6	1	2	3	4	-	-	4
3.16	Модульна контрольна робота №3	4	-	2	2	-	-	-	-
3.17	Контрольна робота №3 (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
3.18	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	6	-	2	4
<b>Усього за модулем №3</b>		<b>90</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>80</b>
<b>Усього за 3 семестр</b>		<b>90</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	-	-	-	-
<b>Усього за 4 семестр</b>		-	-	-	-	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>80</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>270</b>	<b>49</b>	<b>79</b>	<b>142</b>	<b>270</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>248</b>

### 2.2. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).

Завдання на контрольну (домашню) роботу розробляються автором робочої програми. Вказані навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій. Наприклад, номер варіанту теоретичної частини та завдання дорівнює сумі трьох останніх цифр індивідуального навчального плану студента.

### 2.3. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи ( у випадку диференційованого заліку).

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми та доноситься до відома студентів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 13 із 17	

### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

Лекційні заняття проводяться у мультимедійних аудиторіях університету з використанням спеціалізованого програмного продукту для виконання креслень AutoCAD у діалоговому режимі, який дозволяє оперативно створювати та редагувати зображення.

На практичних заняттях застосовуються ролеві ігри з утворенням конструкторських бригад (груп) із відповідним розподілом обов'язків. Практичні завдання виконуються за посібником, що забезпечує продуктивне засвоєння студентам навчального матеріалу дисципліни. Застосування комп'ютерів при побудові зображень об'єктів проектування дозволяє підвищити точність геометричних розрахунків. Зміст завдань включають професійно орієнтовані задачі із розробки робочої конструкторської документації для виробів авіаційної техніки.

#### 3.2. Рекомендована література

##### Базова література

3.2.1. Михайленко В.С. Інженерна та комп'ютерна графіка: підручник / В.С. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. В. Скидан; за ред. В. С. Михайленка. – К.: Вища шк. 2004. – 342с.

3.2.2. 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.

3.2.3. Макаренко М.Г. Інженерна графіка: посібник / М.Г. Макаренко. – К.: НАУ, 2017. – 180 с.

3.2.4. Макаренко М.Г.: Комп'ютерна графіка: практикум / М.Г. Макаренко. 2-е вид., допов. і переорб. – К.: НАУ, 2013. – 76 с.

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

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

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

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

##### Допоміжна література

3.2.9. 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.

3.2.10. 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.

#### 3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті.


3.3.1. [https://drive.google.com/file/d/1P\\_thq0Vu4Mol8TLL8isfZ4AZAtxt402G/view](https://drive.google.com/file/d/1P_thq0Vu4Mol8TLL8isfZ4AZAtxt402G/view)

3.3.2. [IAP.nau.edu.ua/index.php/kafedry/prikladnoji-geometriji-ta-komp-yuterna-grafiki](http://iap.nau.edu.ua/index.php/kafedry/prikladnoji-geometriji-ta-komp-yuterna-grafiki)

3.3.3. [bib.nau.edu.ua](http://bib.nau.edu.ua)

3.3.4. <http://er.nau.edu.ua:8080/handle/NAU/28533>

3.3.5. [https://nmetau.edu.ua/file/inzhenerna\\_grafika](https://nmetau.edu.ua/file/inzhenerna_grafika)

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02–01–2021
		Стор. 14 із 17	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ


4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1. та 4.1.1

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання)	Заочна форма навчання
<b>Модуль № 1 «Основи геометричного моделювання»</b>		
	1 семестр	1, 2 семестри
Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	(3x15)=45	(3x1)=3
Виконання завдань на знання теоретичного матеріалу	25	-
Виконання та захист домашньої контрольної роботи №1	-	67
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 (підсумкової семестрової контрольної роботи (ЗФН)) студент має набрати не менше</i>	42	42
Виконання модульної контрольної роботи №1	30	-
Виконання підсумкової семестрової контрольної роботи	-	30
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>100</b>	
<b>Усього за дисципліною</b>	<b>100</b>	

Таблиця 4.1.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання)	Заочна форма навчання
<b>Модуль № 2 «Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Розробка робочої конструкторської документації для деталей»</b>		
	2 семестр	3 семестр
Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	(3x9)=27	-
Виконання завдань із розробки конструкторських документів	18 (сумарно)	-
Виконання та захист домашньої контрольної роботи №2	-	45
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 (підсумкової семестрової контрольної роботи (ЗФН)) студент має набрати не менше</i>	27	27
Виконання модульної контрольної роботи №2	15	-
Виконання підсумкової семестрової контрольної роботи	-	15
<b>Усього за модулем №2</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліною</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2021
		Стор. 15 із 17	

Закінчення табл. 4.1.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання)	Заочна форма навчання
<b>Модуль № 3 «Розробка робочої конструкторської документації для складаних одиниць»</b>		
	3 семестр	4 семестр
Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	(2x15)=30	(2x2)=4
Виконання завдань із розробки конструкторських документів	15 (сумарно)	41
Виконання та захист домашньої контрольної роботи №2	-	45
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 (підсумкової семестрової контрольної роботи (ЗФН)) студент має набрати не менше</i>	27	27
Виконання модульної контрольної роботи №3	15	-
Виконання підсумкової семестрової контрольної роботи	-	15
<b>Усього за модулем №3</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліною</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Залікова рейтингова оцінка визначається ( в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 3).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.


4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 5).

- В випадку диференційованого заліку підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 5).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах ( з цієї дисципліни – за *перший, другий та третій* семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 16 із 17	

Додаток 5

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
1-34		F	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 17 із 17	

(Ф 03.02 – 01)

**АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА**

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	ОЗ.Од	02.03.21	Редоренко К. А.		
2	каф. ГГС	09.03.21	Ерешенко Р.О.		

(Ф 03.02 – 02)

**АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ**

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(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**

№ 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				