

Міністерство освіти і науки України  
Національний авіаційний університет  
Факультет наземних споруд і аеродромів  
Кафедра комп'ютерних технологій дизайну і графіки



УЗГОДЖЕНО

Декан Аерокосмічного факультету

Микола КУЛИК  
«19» 02 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Анатолій ПОЛУХІН  
«16» 02 2024 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
«Інженерна та комп'ютерна графіка»

Освітньо-професійна програма: «Прикладна механіка композиційних конструкцій та технічних систем»


Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка»

Форма навчання	Семестри	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПЗ	СРС	РГР, К	Форма семестрового контролю
Денна	2	135 / 4,5	17	51	67	ДЗ	2 сем. – диф. залік


Індекс: НБ-1-131/23-2.1.6;

СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2024

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2024
		Стор. 2 із 12	

Робочу програму навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Прикладна механіка композиційних конструкцій та технічних систем», навчального та робочого навчальних планів №НБ-1-131/23, №РБ-1-131/23 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» та відповідних нормативних документів.

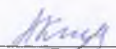
Робочу програму розробив ст.викладач кафедри комп'ютерних технологій дизайну і графіки

 Василь МАКАРОВ

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри комп'ютерних технологій дизайну і графіки протокол № 01 від «11» 01 2024 р.

Завідувач кафедри  Вікторія ВАСИЛЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Прикладна механіка композиційних конструкцій та технічних систем», спеціальності 131 «Прикладна механіка» – кафедри прикладної механіки та інженерії матеріалів, протокол № 2 від «29» 01 2024р.

Гарант освітньо-професійної програми  Анатолій КОРНІЄНКО

Завідувач кафедри  Оксана МІКОСЯНЧИК


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету наземних споруд і аеродромів протокол № 1 від «22» 01 2024 р.

Голова НМРР  Геннадій ТАЛАВІРА

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Врахований примірник**

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2024
		Стор. 3 із 14	

## ЗМІСТ

	сторінка
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b>	
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни .....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна .....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна .....	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки .....	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b>	
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля .....	5
2.3. Тематичний план.....	8
2.4. Домашнє завдання .....	10
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b>	
3.1. Методи навчання.....	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	10
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті.....	11
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь.....</b>	<b>11</b>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2024
		Стор. 4 із 14	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

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

Навчальна дисципліна «Інженерна та комп'ютерна графіка» є теоретичною та практичною основою сукупності компетентностей, що формують профіль фахівця з прикладної механіки.

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна 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** навчальної дисципліни 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 СКД,ДСТУ;
- ознайомлення з основами автоматизованого виконання графічної документації з використанням пакетів прикладних програм.

#### 1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

Здатність володіти базовими знаннями інженерної та комп'ютерної графіки.


Самостійне виконання конструкторських документів при виконанні курсових робіт, курсових і дипломного проєктів – кресленик деталі, специфікація, складальний кресленик, згідно вимог міждержавних, державних та відомчих стандартів до оформлення конструкторських документів.

ПРН5 Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень.. Уміння застосовувати базові знання інженерної та комп'ютерної графіки під час роботи з конструкторською документацією.

ПРН7. Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

ПРН8. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень;

ПРН12. Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проєктування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE), Уміння аргументувати вибір методів розв'язання спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2024
		Стор. 5 із 14	

### 1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі у автоматизації та приладобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК5. Здатність працювати в команді.

ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Навички використання інформаційних комунікаційних технологій.

ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК7. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК8. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проекційних креслень та тривимірних геометричних моделей.

**1.4. Міждисциплінарні зв'язки:** Дана дисципліна є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Конструювання машин і механізмів», «Основи машинного проектування та 3D моделювання», «Технології машинобудування»

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни.

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

– навчального модуля №1 «Проекційні основи побудови зображень»;

– навчального модуля №2 «Розробка робочої конструкторської документації для деталей і складальних одиниць», які є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

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

##### Інтегровані вимоги до модуля №1:

###### Знати:

- суть методу проєкцій;
- теоретичні основи та способи побудови ортогональних і аксонометричних проєкцій об'єктів простору;
- знати методи відображення геометричних властивостей технічних об'єктів у вигляді креслеників.

###### Вміти:

- застосовувати метод проєкцій та способи побудови ортогональних і аксонометричних проєкцій об'єктів простору;
- відновлювати в своїй уяві за плоскими проєкційними зображеннями просторові прообрази дійсних чи проєктованих виробів, їх форму, розміри (читати кресленик);



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

Система конструкторської документації за ДСТУ 3321–96.. Визначення виробу. Структура встановлених видів виробів: деталі, складанної одиниці, комплексу, комплекту.

Види конструкторських документів. Основні правила оформлення креслеників за державними стандартами – розміри та формати (ДСТУ ISO 5457:2006), масштаби (ДСТУ ISO 5455:2005), лінії (ДСТУ ISO 128–20:2003; ДСТУ ISO 128–24:2005), шрифти креслярські (ДСТУ ISO 3098–0:2006; ДСТУ ISO 3098–2:2007; ДСТУ ISO 3098–6:2007), основні написи (ДСТУ ГОСТ 2.104:2006), нанесення розмірів (ДСТУ ISO 129–1:2007).

Основні поняття геометричного моделювання простору (ДСТУ ISO 129–1:2007). Метод двох зображень. Проєкційна модель, що складаються 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, проєкціювальні.

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

Визначення взаємного розташування основних елементів геометричного простору.

**Тема 3. 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.

Побудова плоских перерізів гранних та кривих поверхонь. Розгортки поверхонь – точні, наближені, умовні.

**Тема 4. Аксонометричні проєкції геометричних тіл.**


Суть методу аксонометричного проєкціювання, основна теорема аксонометрії та її наслідки. Стандартні аксонометричні проєкції за ДСТУ ISO 5456–3:2006.. Побудова аксонометричних зображень об'єктів за їх ортогональним зображенням у стандартних прямокутних і косокутних проєкціях.

**Вміти:**

- володіти базовими знаннями зі змісту та правил оформлення проектних матеріалів, складу та послідовності виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативних документів;
- здатність використовувати знання, вміння та навички для проектування та побудови елементів, приладів інформаційно-вимірюваних систем та пілотажно-навігаційних комплексів;

**Тема 5. Основні положення з побудови зображень технічних форм.**

Загальні принципи отримання ортогональних зображень на креслениках (ДСТУ ISO 5456–2:2005). Основні положення і визначення стандарту. Визначення виду. Основні, додаткові та місцеві види. Виносні елементи (ДСТУ ISO 128–30:2005; ДСТУ ISO 128–34:2005). Визначення розрізу,. Прості та складні розрізи. Правила поєднання частини

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2024
		Стор. 7 із 14	

виду і частини розрізу.. Визначення перерізу. Перерізи винесені, накладені, у розриві основного зображення (ДСТУ ISO 128–40:2005; ДСТУ ISO 128–44:2005; ДСТУ ISO 128–50:2005). Умовності та спрощення при виконанні зображень.

### **Тема 6. Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Графічний редактор AutoCAD.**

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

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

### **Модуль № 2 «Розробка робочої конструкторської документації для деталей і складальних одиниць.**

#### **Інтегровані вимоги до модуля №2:**

##### **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.
- 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).

#### **Тема 1. Вимоги до робочих креслеників деталей.**

Визначення. кресленика деталі як конструкторського документа.

Вимоги до робочого кресленика деталі та 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;
- визначення шорсткості поверхонь деталі та їх позначення на кресленику;
- запис технічних вимог до деталі – термічна обробка, захисні покриття та інші;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2024
		Стор. 8 із 14	

– заповнення основних написів кресленика.

Особливості виконання робочих креслеників деталей окремих груп.

**Тема 2. Види з'єднань складових частин виробу. Їх зображення і позначення**

Способи різних та нероз'єднаних з'єднань деталей між собою.

Класифікація різних з'єднань за конструктивними ознаками.

Утворення нарізей, їх класифікація, основні параметри, умовне зображення нарізі.

Позначення стандартних кріпильних нарізей. Стандартні кріпильні вироби з нарізкою для загального машинобудування і за стандартами авіаційної промисловості. Умовності та спрощення при виконанні зображень з'єднань зі стандартними кріпильними виробами із нарізкою.

Правила виконання креслеників деяких нероз'єднаних з'єднань деталей: заклепками, зварюванням, пайкою і склеюванням.

Виконання креслеників нарізаних з'єднань за вихідними умовами.

**Тема 3. Деталювання креслеників загального виду складаної одиниці.**

Правила читання і аналізу 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 4. Робоча конструкторська документація для складаних одиниць.**


Вимоги до специфікації складаної одиниці, правила заповнення граф і рядків специфікації. Вимоги до складального кресленика складаної одиниці. Вибір мінімальної але достатньої кількості зображень, нанесення розмірів, запис технічних вимог. Умовності і спрощення на складальних креслениках. Послідовність виконання складального кресленика за ескізами складових частин виробу.

### 2.3. Тематичний план

Таблиця 2.1


№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабораторні роботи	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль №1 «Проекційні основи побудови зображень»</b>					
1.1	Вступ. Види виробів. Види і комплектність конструкторської документації. Основні правила оформлення конструкторської документації. Метод проєкцій.	2 семестр			
		7	2	2	3
1.2	Ортогональні проєкції основних елементів геометричного простору.	7	2	2	3
1.3	Багатогранні та криві поверхні.	7	2	2	3



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2024
		Стор. 9 із 14	

*Закінчення табл. 2.1*

1.4	АксонOMETричні проєкції геометри-них тіл.	7	2	2	3
1.5	Побудова видів, розрізів і перерізів технічних форм.	7	-	2 2	3
1.6	Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Графічний редактор AutoCAD.	12	2	2 2 2	4
	Модульна контрольна робота №1	4	-	2	2
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>51</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
<b>Модуль №2 «Розробка робочої конструкторської документації для деталей і складаних одиниць»</b>					
2.1	Вимоги до робочих креслеників деталей. Особливості виконання робочих креслеників деталей окремих груп	6	2	2	2
2.2	Види з'єднань складових частин виробу. Їх зображення і позначення	4	-	2	2
2.3	Виконання зображень з'єднань стандартними кріпильними виробами із нарізю для загального машинобудування і за стандартами авіаційної промисловості.	8	2	2	4
2.4	Деталювання кресленика загального виду складанної одиниці.	8	2	2	4
2.5	Робоча конструкторська документація для складаних одиниць.	6	-	2	4
2.6	Графічний редактор AutoCAD. Побудова графічних примітивів у графічному редакторі AutoCAD.	4	-	2	2
2.7	Команди загального редагування креслеників у графічному редакторі AutoCAD.	6	-	2	4
2.8	Алгоритм виконання кресленика деталі типу «Корпус» у середовищі графічного редактора AutoCAD.	7	-	2 2	3
2.9	Вибір оптимального варіанту команд побудови розрізів і перерізів при виконанні креслеників деталей у середовищі AutoCAD.	6	-	2 2	2
2.10	Основи тривимірних побудов в AutoCAD	4	-	2	2
2.11	Основи твердотільного моделювання в AutoCAD	5	-	2 1	2
2.12	Схеми. Види і типи схем. Розробка принципової електричної схеми.	6	-	2	4
2.13	Домашнє завдання	8	-	-	8
2.13	Модульна контрольна робота №2	6	1	2	3
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>84</b>	<b>7</b>	<b>31</b>	<b>46</b>
<b>Усього за 2 семестр</b>		<b>135</b>	<b>17</b>	<b>51</b>	<b>67</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>135</b>	<b>17</b>	<b>51</b>	<b>67</b>

	<p style="text-align: center;">Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2024
		Стор. 10 із 14	

#### 2.4. Домашнє завдання.

Домашні завдання виконують відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу.

Домашні завдання виконуються на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовими модуля № 2 «Розробка робочої конструкторської документації для складальних одиниць» Мета домашніх завдань полягає у самостійному закріпленні теоретичних знань з інженерної графіки та отримання вмінь із розробки робочої конструкторської документації для деталей і складаних одиниць у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Виконання, оформлення та захист домашніх завдань здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання домашнього завдання – 8 годин самостійної роботи.

### 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 креслеників AutoCAD у діалоговому режимі, який дозволяє оперативно створювати та редагувати зображення.

Зміст завдань лабораторних занять включає професійно орієнтовані задачі із розробки робочої конструкторської документації для виробів авіаційної техніки.

#### 3.2. Рекомендована література

##### Базова література

3.2.1. *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.

3.2.2. *Афтаназів І.С.:*Практикум з інженерної графіки до курсу «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»: навч.-метод. посібник / І.С.Афтаназів, П.П. Волошкевич, О.О. Бойко. – Львів: Львівська політехніка,2019. –236 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 перероб.– К.: НАУ. 2013. – 76 с.

3.2.5 *Воронцов І.А.:* Нарисна геометрія(Електронний ресурс):навчальний посібник/Б.С.Воронцов, І.А.Бочарова.-Київ:КПІ ім.Ігоря Сікорського,2020-187с.

3.2.6. *Василенко В.М.:* Нарисна геометрія: методичні рекомендації/ Василенко В.М, Макаренко М.Г,Макаров В.І. –К.,НАУ, 2022. –32 с.

3.2.7. Загальні правила виконання креслеників: збірник стандартів ДСТУ ISO/уклад. В.Серпученко, В.Богданов –К.,2019. –198 с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2024
		Стор. 11 із 14	

### Допоміжна література

3.2.8. *Топчій В.І.* Графічна система AutoCAD. Основи машинобудівного креслення, моделювання та анімації. Лабораторний практикум: навчальний посібник / В.І. Топчій, І.С. Афтаназів, П.П. Волошкевич. – Львів: вид-во Львівської політехніки, 2019, – 386 с.

3.2.9. *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.

3.2.10. Dennis Hart Mahan · Descriptive Geometry, As Applied to the Drawing of Fortification and Stereotomy: For the Use of the Cadets of the U.S. Military Academy Creative Media Partners, LLC 2022 ISBN:9781015995000, 1015995004 112 p

### 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-yternoji-grafiki](http://IAP.nau.edu.ua/index.php/kafedry/prikladnoji-geometriji-ta-komp-yternoji-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)

## 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.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів
<b>Модуль №1 «Проекційні основи побудови зображень»</b>	
Виконання та захист лабораторних робіт (5х6)	30
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	18
Виконання модульної контрольної роботи №1	15
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>45</b>
<b>Модуль №2 «Розробка робочої конструкторської документації для деталей і складаних одиниць»</b>	
Виконання та захист лабораторних робіт(4х7)	28
Виконання та захист домашнього завдання	12
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	24
Виконання модульної контрольної роботи №2	15
<b>Усього за модулем №2</b>	<b>55</b>
<b>Усього за дисципліною</b>	<b>100</b>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2024
		Стор. 12 із 14	

**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. У випадку диференційованого заліку підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 4).


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 дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

Додаток 3

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи  
в балах оцінкам за національною шкалою


Рейтингова оцінка в балах				Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторних робіт		Виконання та захист домашнього завдання	Виконання модульної контрольної роботи	
23-28	24-30	10-12	14 - 15	Відмінно
17-22	16-23	7-9	11- 13	Добре
9-16	9-15	4-6	9 - 10	Задовільно
менше 9	менше 9	менше 4	менше 9	Незадовільно

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2024
		Стор. 13 із 14	

Додаток 4

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 «Інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2024
		Стор. 14 із 14	

(Ф 03.02 – 01)

**АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА**

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(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				