

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проєктами
(повна назва підрозділу)

Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій та інженерної графіки
(повна назва кафедри)

T757



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректора науково-педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ, ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics

рівень вищої освіти перший, бакалаврський
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни обов'язкова
обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання українська
українська/англійська

Миколаїв – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни "Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка" для студентів спеціальності G3 "Електрична інженерія", освітньо-професійна програма "Електротехніка та електротехнології".

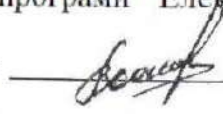
" 18 " 06 2025 року - 24с.

Розробник: доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій та інженерної графіки

 к.т.н, без вченого звання Дмитро КОТЛЯР

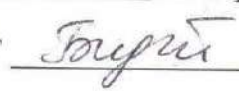
Проект робочої програми навчальної дисципліни "Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка" узгоджено з гарантом освітньої програми "Електротехніка та електротехнології".

Гарант освітньо-професійної програми "Електротехніка та електротехнології".

Доцент кафедри автоматики  к.т.н., доцент Олександр ВАСИЛЬЄВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка" розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій та інженерної графіки.

Протокол № 6 від " 18 " 06 2025 року

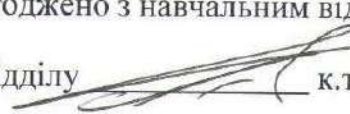
В.о. завідувача кафедри КІТ та ІГ  к.т.н., проф. Олена БІДНІЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка" розглянуто Навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проектами.

Протокол № 6 від " 23 " 06 2025 року

Голова НМК ННІКН та УП  к.т.н., доцент Тетяна ФАРІОНОВА

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка" погоджено з навчальним відділом НУК ім. адмірала Макарова.

Начальник навчального відділу  к.т.н., доцент Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни "Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка" затверджено Навчально-методичною радою НУК ім. адмірала Макарова.

Протокол № 6 від " 25 " 06 2025 р.

Голова НМР НУК  к.т.н., професор Сергій СЛОБОДЯН

©Котляр Д.В. 2025 рік

© НУК, 2025 рік

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	7
2. Мета та завдання навчальної дисципліни	8
3. Передумови для вивчення дисципліни	8
4. Очікувані результати навчання	8
5. Програма навчальної дисципліни	8
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	14
7. Форми поточного та підсумкового контролю	16
8. Критерії оцінювання результатів навчання	20
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	21
10. Рекомендовані джерела інформації	22

Вступ

Анотація

Дисципліна "Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка" належить до професійно-орієнтованого циклу освітньо-професійних програм вищої освіти першого (бакалаврського) рівня. Галузь знань G "Інженерія, виробництво та будівництво", спеціальність G3 "Електрична інженерія". Вона складається з двох окремих розділів – "Нарисна геометрія" та "Інженерна та комп'ютерна графіка", які є органічним цілим, де одна частина розвиває та доповнює іншу на сучасному рівні.

Нарисна геометрія відноситься до одного з розділів математики, яка дозволяє розв'язувати задачі в графічній інтерпретації. Дисципліна закладає основи для вивчення інших технічних дисциплін, які впливають на знання при вивченні дисциплін за фахом.

Вивчення курсу нарисної геометрії передбачає: вивчення правил та методів зображення просторових форм предметів у відповідних площинах проекцій та їх взаємне розташування; вміння, використовуючи апарат просторової уяви та логічного мислення, розв'язувати позиційні та метричні задачі, досліджувати геометричні властивості зображення предметів.

Ключові слова: нарисна геометрія, візуальні зображення, ортогональні проекції.

Інженерна та комп'ютерна графіка є дисципліною, яка відноситься до загально-інженерних дисциплін та входить до основ інженерної освіти. Вона розвиває просторове уявлення людини, образне сприймання навколишнього світу, яке лежить в основі будь-якої творчої діяльності. Проектування, виготовлення та експлуатація електричного обладнання та складних електричних схем нерозривно пов'язане з різними видами графічних зображень: кресленнями, ескізами, схемами, рисунками. Це насичує графічні навчальні дисципліни низкою важливих завдань, серед яких уміння моделювати складні технічні форми, засвоєння правил технічного документування, набуття навичок виконання та читання креслень й схем.

При вивченні цього курсу засвоюються основи побудови і читання плоских зображень просторових об'єктів, розвиваються уміння і навички виконання та читання технічних креслень згідно умов ЄСКД та ДСТУ. В підсумку, закладаються теоретичні основи геометричного та проекційного моделювання, знання відповідних стандартів та вимог до виконання різних видів креслень та схем, вміння оформлення технічної документації.

Разом з практичним матеріалом курс передбачає вивчення інтегрованої графічної системи AutoCAD, яка є найбільш популярною у сучасному світі та розповсюдженою на ринку програм автоматизованого проектування.

В цьому курсі приділяється увага деяким можливостям системи AutoCAD, ефективним способам і прийомам геометричного моделювання двовимірних моделей реальних об'єктів і створення на її основі креслення. Пропонуються варіанти

створення бібліотек елементів електричних схем та формування із них принципових та функціональних схем. Вивчаються варіативні можливості тривимірного моделювання, яке дозволяє ефективно візуалізувати об'ємний образ бажаного об'єкта (в тому числі й електричного обладнання) – від простих конструкцій до складних механізмів.

Інженерно-комп'ютерна графіка сприяє вивченню спеціальних дисциплін за фахом майбутньої спеціальності шляхом навчання студентів геометричному моделюванню об'єктів і процесів, надавання їм вмінь, знань та навичок, потрібних для виконання і читання креслень та схем різного призначення, як таких, що виконуються вручну, так і комп'ютерних; складання геометричних моделей, а також розв'язування за рисунками, схемами, кресленнями та моделями інженерно-геометричних задач, у тому числі й оптимізаційних.

Ключові слова: геометричні моделі, різьбові з'єднання, електричні схеми, складальні креслення, конструкторська документація, аксонометрична проекція, 3-D модель.

Abstract

The discipline "Descriptive Geometry, Engineering, and Computer Graphics" belongs to the professionally oriented cycle of educational-professional programs of higher education at the first (Bachelor's) level. Field of knowledge G "Engineering, Manufacturing, and Construction," specialty G3 "Electrical Engineering." It consists of two separate sections – "Descriptive Geometry" and "Engineering and Computer Graphics," which form an organic whole, where one part develops and complements the other at a modern level.

Descriptive geometry is one of the branches of mathematics that allows solving problems in graphical interpretation. The discipline lays the foundations for studying other technical disciplines that influence knowledge when studying discipline-related subjects.

Studying the course of descriptive geometry involves learning the rules and methods of representing spatial forms of objects in the corresponding projection planes and their mutual arrangement; the ability to solve positional and metric problems using spatial imagination and logical thinking, and to investigate the geometric properties of object representations.

Keywords: descriptive geometry; visual representations; orthogonal projections.

Engineering and computer graphics is a discipline that belongs to the general engineering field and is part of the core of engineering education. It develops spatial visualization and visual perception of the surrounding world, which are essential for any creative activity. The design, manufacturing, and operation of electrical equipment and complex electrical circuits are closely related to various types of graphical representations such as drawings, sketches, diagrams, and illustrations. This enriches graphic educational disciplines with a set of important tasks, including the ability to model complex technical

forms, mastery of technical documentation rules, and the acquisition of skills in the execution and interpretation of drawings and diagrams.

The study of this course involves learning the basics of creating and reading two-dimensional representations of three-dimensional objects, developing skills in executing and interpreting technical drawings according to international standards (ISO) and national standards (DSTU). In summary, it provides a theoretical foundation for geometric and projection modeling, knowledge of relevant standards and requirements for various types of drawings and diagrams, and proficiency in technical documentation.

Along with practical materials, the course includes learning the integrated graphic system AutoCAD, which is the most popular software for computer-aided design in the modern world and widely used in the market.

This course focuses on specific features of the AutoCAD system, efficient methods, and techniques of geometric modeling of two-dimensional models of real objects, and creating drawings based on them. It offers options for creating libraries of electrical circuit elements and generating principle and functional schemes. Variational possibilities of three-dimensional modeling are explored, allowing effective visualization of the volumetric representation of desired objects (including electrical equipment) - from simple structures to complex mechanisms.

Engineering computer graphics facilitates the study of specialized subjects in the field by teaching students geometric modeling of objects and processes, providing them with the necessary skills, knowledge, and abilities to execute and interpret drawings and diagrams of various types, both manual and computer-generated. It involves creating geometric models and solving engineering-geometric problems, including optimization, using drawings, diagrams, sketches, and models.

Keywords: geometric models, threaded connections, electrical circuits, assembly drawings, engineering documentation, axonometric projection, 3-D model."

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітньо-професійна програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 6	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»	Обов’язкова	
Модулів – 2		Рік підготовки	
Змістових модулів – 4		1-ий	1-ий
Електронний адрес РПНД на сайті Університету https://nuos.edu.ua/studentu/polozhennya-nuk/opis-opp/opp-elektrotehnika-ta-elektrotehnologii-bakalavr/	Спеціальність G3 «Електрична інженерія»	Семестри	
Індивідуальне науково-дослідне завдання (не передбачено)		1-ий, 2-ий	1-ий, 2-ий
		Лекції	
		15 год.: 1-ий – 15 год.; 2-ий – 0 год.	2 год.: 1-ий – 2 год.; 2-ий – 0 год.
		Практичні	
		60 год.: 1-ий – 30 год.; 2-ий – 30 год.	14 год.: 1-ий – 6 год.; 2-ий – 8 год.
Загальна кількість годин – 180		Лабораторні	
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 5; самостійної роботи студента – 7		Освітній рівень перший (бакалаврський)	Самостійна робота
	105 год.: 1-ий – 45 год.; 2-ий – 60 год.		164 год.: 1-ий – 82 год.; 2-ий – 82 год.
	Індивідуальне завдання		
	–		–
	Вид контролю		
	1-ий – іспит; 2-ий – залік		1-ий – кн. р., іспит; 2-ий – кн. р., залік
	Форма контролю		
	комбінована		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "*Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка*" є розвиток просторового уявлення студентів, зокрема освоєння правил проєціювання та елементів конструювання, навчання правилам побудови і читання креслень, оволодіння технікою їх виконання.

Вивчення навчальної дисципліни "*Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка*" формує у студентів відповідно до освітньо-професійної програми такі **загальні та фахові компетентності**:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК 8. Здатність працювати автономно.

ФК 7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумов за структурно логічною схемою немає.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких **програмних результатів навчання**:

ПРН 21. Знати особливості застосування сучасного програмного забезпечення з метою розв'язання загальних інженерних задач.

5. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Нарисна геометрія

Змістовий модуль 1. Основи побудови та перетворення комплексного креслення

Тема 1. Методи проєціювання. Комплексне креслення. Точка, пряма, площина.

Література: [1, розд. 1, 2, 3 стор. 4-19]

Тема 2. Взаємне розташування елементів проєціювання. Взаємний перетин або паралельність площин, умови.

Література: [1, розд. 4 стор. 20-28]

Тема 3. Методи перетворення комплексного креслення. Метод заміни площини проєкції.

Література: [1, розд. 4 стор. 28-34]

Змістовий модуль 2. Криві лінії та поверхні на проєкційному кресленні.

Тема 4. Криві лінії. Способи утворення. Класифікація кривих. Плоскі та просторові криві лінії.

Література: [1, розд. 5 стор. 35-42]

Тема 5. Криві поверхні. Поверхні на комплексному кресленні. Каркасні поверхні. Лінійчаті поверхні. Метод допоміжних січних площин посередників.

Література: [1, розд. 5 стор. 42-48]

Тема 6. Позиційні задачі. Перетин поверхні с площиною, взаємний перетин поверхонь. Метод Монжа.

Література: [1, розд. 5 стор. 55-66]

МОДУЛЬ 2. Інженерна та комп'ютерна графіка

Змістовий модуль 1. Основні правила виконання і оформлення креслень

Тема 1. Стандарти системи конструкторської документації (СКД). Оформлення креслень. Формати, масштаби, лінії, шрифти. Основний напис.

Література: [2 розд. 1-3], [4 стор. 8-44]

Тема 2. Проекційне креслення. Основні правила оформлення текстової та графічної документації. Побудова графічних примітивів. Способи вибору об'єктів. Команди простого та конструктивного редагування креслень. Штриховка на кресленнях, її налагодження. Розміри: види розмірів, способи їх нанесення на кресленнях. Асоціативні розміри та їх редагування. Налаштування параметрів розмірів.

Література: [4 стор. 70-87], [3 розд. 3 стор. 26-39], [6 розд. 1-3]

Тема 3 Аксонометричні проекції. Стандартні аксонометричні осі, коефіцієнти спотворення, приведені коефіцієнти. Стандартні аксонометричні проекції. Зображення кривих ліній і кіл у стандартних аксонометричних проекціях. Побудова овалів.

Література: [5 розд. 3], [7 розд. 1-3], [8 розд. 11]

Змістовий модуль 2. Основи електротехнічного креслення

Тема 4. Різьби та елементи деталей з різьбою. Різьбові з'єднання. Зображення різьби на кресленні та її позначення. З'єднання деталей болтом та шпилькою (фрагменти технічних вузлів). Креслення спрощене (без фасок).

Література: [9 стор. 4-30, 33, 43-59]

Тема 5. Виконання ескізів деталей енергетичних машин. Особливості виконання та читання складальних креслень енергетичного машинобудування. Специфікація. Виконання ескізу деталі за складальним кресленням. Компонування ескізу.

Література: [8 розд. 9, розділ 11 стор.306-329]

Тема 6. Особливості виконання електротехнічних схем, типи та види електричних схем, розподіл схем по типовим групам. Параметризація об'єктів. Геометричні та розмірні залежності. Динамічні блоки. Параметр та дія курування блоком. Списки параметрів блоків.

Література: [10 стор. 3, 8-25]

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Л.	Пр.	Лаб.	Інд.	С.р.		Л.	Пр.	Лаб.	Інд.	С.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Нарисна геометрія												
Змістовий модуль 1. Основи побудови та перетворення комплексного креслення												
Тема 1. Методи проєціювання. Комплексне креслення. Точка, пряма, площина.	14	2	5			7	14.5	0,5	1			13
Тема 2. Взаємне розташування елементів проєціювання.	15	3	5			7	15.25	0,25	1			14
Тема 3. Методи перетворення комплексного креслення.	16	3	5			8	15.25	0,25	1			14
Разом за змістовим модулем 1	45	8	15			22	45	1	3			41
Змістовий модуль 2. Криві лінії та поверхні на комплексному кресленні.												
Тема 4. Криві лінії.	14	2	5			7	12.25	0,25	1			11
Тема 5. Поверхні на комплексному кресленні.	15	2	5			8	16.25	0,25	1			15
Тема 6. Перетин поверхні с площиною, взаємний перетин поверхонь.	16	3	5			8	16.5	0,5	1			15
Разом за змістовим модулем 2	45	7	15			23	45	1	3			41
Усього годин за 1 модулем	90	15	30			45	90	2	6			82

Модуль 2. Інженерна та комп'ютерна графіка												
Змістовий модуль 1. Основні правила виконання і оформлення креслень												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		12	13
Тема 1. Стандарти системи конструкторської документації (СКД).	15		5			10	15		1			14
Тема 2. Проекційне креслення	15		5			10	15		1			14
Тема 3. Аксонометричні проєкції	15		5			10	15		2			13
Разом за змістовим модулем 1	45		15			30	45		4			41
Змістовий модуль 2. Основи електротехнічного креслення												
Тема 4. Різьби та елементи деталей з різьбою	15		5			10	15		1			14
Тема 5. Виконання ескізів деталей енергетичних машин	15		5			10	15		1			14
Тема 6. Особливості виконання електротехнічних схем, типи та види електричних схем, розподіл схем по типовим групам.	15		5			10	15		2			13
Разом за змістовим модулем 2	45		15			30	45		4			41
Усього годин за 2 модулем	90		30			60	90		8			82
Разом	180	15	60			105	180	2	14			164

Теми практичних занять

1-й семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вступ. Стандарти ЕСКД, Креслярські інструменти. Виконання завдання "Титульний аркуш". Розв'язання задач на тему "Точка".	2	1
2	Розв'язання задач на тему "Точка". Перевірка завдання "Титульний аркуш".	2	
3	Розв'язання задач на тему "Пряма". Видача першого домашнього завдання Д/з №1.	2	1
4	Розв'язання задач на тему "Пряма".	2	
5	Розв'язання задач на тему "Площина".	2	1
6	Розв'язання задач на тему "Точка, пряма, площина".	2	0.5
7	Розв'язання задач на тему "Точка, пряма, площина".	2	
8	Атестація	2	
9	Перевірка першого домашнього завдання Д/з №1.	2	
10	Розв'язання задач на тему "Заміна площин проєкцій".	2	0.5
11	Видача домашнього завдання Д/з №2.	2	
12	Розв'язання задач на тему "Криві". Перевірка домашнього завдання Д/з №2.	2	0.5
13	Контрольна робота.	2	1
14	Розв'язання задач на тему "Поверхні". Видача домашнього завдання Д/з №3.	2	0.5
15	Перевірка робіт.	2	
	Разом	30	6

2-й семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Правила оформлення графічної конструкторської документації. Стандарти ЕСКД. Формати, масштаби, лінії, шрифти, основний напис. Нанесення розмірів. Титульний аркуш.	2	1
2	Проекційне креслення. Зображення – вигляди, розрізи, перерізи. Вигляди основні, додаткові, місцеві. Прості та складні розрізи. Накладені та винесені перерізи. Позначення розрізів і перерізів. Нанесення розмірів (продовження пояснення). Виконання креслень трьох деталей: з натури, за аксонометричною проєкцією, за двома ортогональними зображеннями	4	1
3	Аксонометричні проєкції. Аксонометрична площина проєкцій, координатні осі, коефіцієнти спотворення. Стандартні аксонометричні проєкції. Зображення кіл в аксонометричних проєкціях	4	2
4	Різьби та елементи деталей з різьбою. Зображення різьби на кресленні та її позначення. Правила виконання креслень кріпильних виробів	4	0.5

5	Різьбові з'єднання. З'єднання деталей болтом та шпилькою (фрагменти технічних вузлів). Креслення спрощене (без фасок).	4	0.5
6	Виконання ескізів машинобудівних деталей з натури. Підбір формату. Вибір головного вигляду та кількості основних виглядів. Компонування аркуша. Розрізи та перерізи. Визначення та нанесення розмірів. Позначення матеріалів на кресленні.	4	0.5
7	Виконання робочого креслення машинобудівної деталі за її ескізом. Вибір формату, масштабу, основних виглядів, перерізів. Компонувка аркуша. Нанесення розмірів, позначення матеріалу	4	0.5
8	Особливості виконання електротехнічних схем, типи та види електричних схем, розподіл схем по типовим групам. Правила виконання креслень електричних схем, послідовність читання схем. Літерні позначення найпоширеніших видів елементів електричних схем. Вимоги до таблиці переліку елементів схем, умовні графічні позначення елементів на електричних схемах.	4	2
	Разом	30	8

Самостійна робота

Самостійна робота студентів передбачає проробку лекційного матеріалу, підготовку до наступної лекції, підготовку до практичних занять, виконання графічних завдань, підготовку до заліку, а також самостійне опрацювання окремих питань змістових модулів.

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – *1 год/1 лекцію*
- підготовка до практичних занять – *1-2 год/ 1 заняття*
- виконання графічних робіт – *10 год.*
- підготовка до заліку – *10 год.*

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
МОДУЛЬ 1			
1	Стандарти ЄСКД. Формати, масштаби, лінії, шрифти, основний напис. Виконання титульного аркушу (завдання 01).	3	5
2	Пророблення матеріалу на тему "Точка". Розв'язання задач: №3, 6. Виконання титульного аркуша до альбому домашніх завдань (формат А3).	3	6
3	Пророблення матеріалу на тему "Пряма". Розв'язання задач: №10, 12, 15. Продовження виконання титульного аркуша.	3	6
4	Пророблення матеріалу на тему "Площина". Розв'язання задач: №19, 20, 22. Завершення виконання титульного аркуша. Підготовка до виконання домашнього завдання №1.	3	6
5	Пророблення матеріалу на пряму, площину, проведення перпендикуляра до площини загального положення, визначення натуральної величини відрізка прямої загального положення. Розв'язання задач: №25, 28, 29. Розв'язання задач домашнього завдання №1.	3	6
6	Завершення виконання домашнього завдання №1, зв'язаного з визначенням натуральної величини трикутної піраміди (формат А3). Розв'язання задач: 31, 34.	3	6

7	Пророблення матеріалу на тему "Перетворення комплексного креслення способами обертання навколо проєціювальних прямих та плоско-паралельного переміщення". Розв'язання задач: №38, 39, 41. Підготовка до виконання домашнього завдання №2.	3	6
8	Пророблення матеріалу на тему "Перетворення комплексного креслення способом заміни площин проєкцій". Розв'язання задач на тему "Заміна площин проєкцій": №45, 48, 50, 53. Розв'язання задач домашнього завдання №2.	3	5
9	Завершення виконання домашнього завдання №2 (формат А3). Пророблення матеріалу на тему "Криві лінії та поверхні". Розв'язання задач: №58, 60, 63.	3	5
10	Пророблення матеріалу, пов'язаного з побудовою ліній перетину поверхонь з прямою загального положення. Розв'язання задач: № 64, 65.	3	5
11	Пророблення матеріалу на побудову лінії перетину поверхні з площиною окремого положення. Підготовка до виконання домашнього завдання №3. Розв'язання задач: №70, 72, 76.	3	6
12	Пророблення матеріалу на взаємний перетин поверхонь методом допоміжних січних площин-посередників. Розв'язання задача №79, 81. Завершення виконання домашнього завдання №3.	3	5
13	Підготовка до виконання контрольної роботи, пов'язаної з визначенням метричних характеристик трикутної піраміди.	3	5
14	Аналіз результатів виконання контрольної роботи. Пророблення теоретичного матеріалу на теми, на які були допущені помилки або мало місце часткове розв'язання конкретної задачі.	3	5
15	Завершення розв'язання задач у "Збірнику задач з нарисної геометрії" по темах №1-8.	3	5
Разом за модулем 1		45	82
МОДУЛЬ 2			
1	Стандарти ЄСКД. Формати, масштаби, лінії, шрифти, основний напис. Виконання титульного аркушу (завдання 01).	10	14
2	Ортогональне креслення. Виконання геометричного кресленика (завдання 02).	5	7
3	Проекційне креслення. Виконання кресленика за наочним зображенням (завдання 03)	5	7
4	Аксонетричні проєкції. Виконання аксонетричної проєкції деталі з аркушу 03 (завдання 04).	10	13
5	Різьбові з'єднання. З'єднання деталей болтом та шпилькою (фрагменти технічних вузлів) (завдання 05).	10	14
6	Виконання ескізу деталей енергетичної машини з натури. (завдання 06)	5	7
7	Виконання робочого креслення деталі енергетичної машини за її ескізом. (завдання 07)	5	7
8	Виконання принципової електричної схеми з використанням динамічних блоків.(08)	10	13
Разом за модулем 2		60	82
Разом		105	164

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Як наочний матеріал на лекціях та практичних заняттях застосовується моделі, плакати. З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищен-

ня якості виконання індивідуального завдання слід проводити групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Рівень засвоєння матеріалу змістового модуля оцінюється шляхом проведення модульної контрольної роботи (МКР) та захисту лабораторних робіт.

Методи навчання – способи, якими забезпечується набуття здобувачами відповідних

компетенцій через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку людського мислення;
- демонстрування - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді;

– для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- бесіда - питально-відповідний метод, завдання якого - спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень; різновиди бесіди : репродуктивні (спрямовані на відтворення раніше засвоєного матеріалу), катехізичні (передбачають точне відтворення формулювань, запам'ятовування відповідей), евристичні (підводять здобувачів до самостійних висновків);
- ілюстрування - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

– для практичних занять:

- практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;
- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;
- методи контролю і самоконтролю:
- фронтальне опитування;
- контрольні роботи, заліки;
- контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань і можливі варіанти відповідей);
- графічна перевірка.

Альтернативно застосовується наступна класифікація методів навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод - повідомлення готової інформації різними засобами (словесними, наочними, практичними) та усвідомлення і запам'ятовування цієї інформації здобувачами;
- репродуктивний метод - відтворення здобувачем способів діяльності за визначеним викладачем алгоритмом;

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- усні відповіді;
- виконання практичних завдань;
- контрольні роботи;
- екзамени;
- розрахунково-графічні роботи;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Для поточної перевірки знань студентів використовується форма опитування на кожному практичному та лабораторному занятті, а також під час захисту виконаного завдання. Крім того проводиться атестація студентів та залікові роботи.

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 60 балів. Питом вага заключного іспиту в загальній системі оцінок - 40 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену. Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання практичних робіт.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Модуль 1

У відповідності до навчальної програми для першого модуля передбачено 9 графічних завдання. Таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 45 балів.

Критерії оцінювання виконання практичних робіт

Графічна робота	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Креслення виконані після ретельної проробки теоретичного матеріалу. Графічне виконання роботи чітке та охайне. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
4	Робота виконана у встановлений термін. Креслення виконані після ретельної проробки теоретичного матеріалу. Графічне виконання роботи чітке та охайне. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.

3	Робота виконана у встановлений термін. Креслення виконані після проробки теоретичного матеріалу. Графічне виконання роботи має деякі недоліки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Креслення виконані після проробки теоретичного матеріалу, але студент має проблеми з поясненням теоретичних основ. Графічне виконання роботи має деякі недоліки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Графічне виконання роботи має деякі недоліки, але в цілому відповідає наданому завданню. Студент відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 45 балів (9 робіт по 5 балів).</i>

У відповідності до програми у першому модулі передбачена одна поточна модульна контрольна робота, яка містить 5 графічних завдань, що оцінюються за наведеними вище критеріями. Таким чином максимальна оцінка за поточну модульну контрольну роботу складає 15 балів.

Критерії оцінювання іспиту, заліку

Здобувач має відповісти на три теоретичних питання та вирішити дві практичні задачі. Кожна відповідь на усні питання оцінюється максимум у 10 балів, вирішення кожної практичної задачі також у 5 балів. Загалом за іспит можна отримати максимум 40 балів.

Відповідь на усне питання	Критерії оцінювання на іспиті, заліку
10	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
9	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
8	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
6	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.

5	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
4	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
3	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі графічні побудови, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
2	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі графічні побудови, відсутні пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити графічні побудови, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню.
	<i>Максимальна оцінка студента за відповідь на усні питання 30 балів (3 питання по 10 балів).</i>

Рішення практичної задачі	Критерії оцінювання на іспиті, заліку
5	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна.
4	Рішення представлене у вигляді креслення, правильно виконано, пояснення надаються нечітко, відповідь правильна.
3	Рішення представлене повне, з рядом незначних помилок, з нечіткими поясненнями, відповідь частково правильна у зв'язку із помилками при виконанні побудов.
2	Рішення представлене у вигляді креслення, виконано з помилками, але можна визначити хід виконання роботи, без пояснень, відповідь частково правильна
1	Рішення представлене неповне, виконано менше ніж наполовину, правильна відповідь відсутня.
0	Рішення не представлене взагалі або представлена лише умова з незначними графічними побудовами, де неможливо визначити хід вирішення задачі або сенс цих побудов.
	<i>Максимальна оцінка студента за задачі 10 балів (2 задачі по 5 балів).</i>

Модуль 2

У відповідності до навчальної програми для першого модуля передбачено 8 графічних завдання. Таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 80 балів.

Графічна робота	Критерії оцінювання
10	Робота виконана у встановлений термін. Креслення виконані після ретельної проробки теоретичного матеріалу. Графічне виконання роботи чітке та охайне. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
9	Робота виконана у встановлений термін. Креслення виконані після ретельної проробки теоретичного матеріалу. Графічне виконання роботи чітке та охайне з невеликими. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
8	Робота виконана у встановлений термін. Креслення виконані після ретельної проробки теоретичного матеріалу. Графічне виконання роботи чітке та охайне. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
7	Робота виконана у встановлений термін. Креслення виконані після ретельної проробки теоретичного матеріалу. Графічне виконання роботи чітке та охайне з невеликими. Надані неточні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
6	Робота виконана у встановлений термін. Креслення виконані після проробки теоретичного матеріалу. Графічне виконання роботи має деякі невеликі. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
5	Робота виконана у встановлений термін. Креслення виконані після проробки теоретичного матеріалу. Графічне виконання роботи має деякі суттєві невеликі. Надані часткові неточні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Креслення виконані після проробки теоретичного матеріалу, але студент має проблеми з поясненням теоретичних основ. Графічне виконання роботи має деякі невеликі.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Креслення виконані після проробки теоретичного матеріалу, але студент має проблеми з поясненням теоретичних основ. Графічне виконання роботи неохайне та має суттєві невеликі.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Графічне виконання роботи має деякі невеликі, але в цілому відповідає наданому завданню. Студент відмовляється надавати усні запитання.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Графічне виконання роботи має суттєві невеликі, мало відповідає наданому завданню. Студент відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 80 балів (8 робіт по 10 балів).</i>

У відповідності до програми у другому модулі передбачена одна поточна модульна контрольна робота, яка містить 2 графічних завдання, що оцінюються за наведеними вище критеріями. Таким чином максимальна оцінка за поточну модульну контрольну роботу складає 20 балів.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
Модуль 1					
ЗМ 1	Т1	Графічна робота "Титульний аркуш"	5	Графічна робота "Титульний аркуш"	5
		Розв'язання задач з тем	5	Розв'язання задач з тем	5
	Т2	Графічна робота "Піраміда"	5	Графічна робота "Піраміда"	5
		Розв'язання задач з тем	5	Розв'язання задач з тем	5
	Т3	Графічна робота "Заміна площини проекції"	5	Графічна робота "Заміна площини проекції"	5
		Розв'язання задач з тем	5	Розв'язання задач з тем	5
ЗМ 2	Т4	Розв'язання задач з тем	5	Розв'язання задач з тем	5
	Т5	Розв'язання задач з тем	5	Розв'язання задач з тем	5
	Т6	Графічна робота "Позиційні задачі"	5	Графічна робота "Позиційні задачі"	5
		МКР	15	МКР	15
Підсумковий контроль		Іспит	40	Іспит	40
Підсумок			100		100
Модуль 2					
ЗМ 1	Т1	Графічна робота "Титульний аркуш"	10	Графічна робота "Титульний аркуш"	10
	Т2	ГР "Геометричне креслення"	10	ГР "Геометричне креслення"	10
		ГР "Проекційне креслення деталі по наочному зображенню"	10	ГР "Проекційне креслення деталі по наочному зображенню"	10
	Т3	ГР "АксонOMETричні проекції"	10	ГР "АксонOMETричні проекції"	10

ЗМ 2	T4	ГР "Елементи складальних креслень та специфікація"	10	ГР "Елементи складальних креслень та специфікація"	10
	T5	ГР "Ескіз деталі енергетичних машин "	10	ГР "Ескіз деталі енергетичних машин "	10
		ГР "Креслення деталі енергетичних машин з ескізу "	10	ГР "Креслення деталі енергетичних машин з ескізу "	10
	T6	ГР "Креслення принципової електричної схеми"	10	ГР "Креслення принципової електричної схеми"	10
Підсумковий контроль		МКР	20	МКР	20
Сума			100		100

Шкала оцінювання ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за шкалою ECTS	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

МОДУЛЬ 1. Під час вивчення курсу нарисної геометрії використовуються різні навчально-методичні матеріали та технічні засоби навчання. Серед них:

- тестові картки контролю знань студентів по темах: "Точка", "Пряма", "Площина";
- плакати друкарського і кафедрального виготовлення;
- моделі по всім темам курсу нарисної геометрії та інженерної графіки;
- кінофільми (виготовлені кафедрою), по темах: "Пряма і площина", "Геометричні перетворення", "Перетин поверхонь прямою лінією", "Взаємний перетин поверхонь"

МОДУЛЬ 2. Під час вивчення курсу інженерної та комп'ютерної графіки використовуються різні навчально-методичні матеріали та технічні засоби навчання. Серед них:

- моделі по темах: "Проекційне креслення", "Різьбові вироби та з'єднання", "Профілі прокатних сталей", "Складальні креслення суднової запірної арматури".
- фільми по темах: "Проекційне креслення", "Аксонетричні проекції", "Різьба та різьбові з'єднання".
- плакати по темах: "Креслярські шрифти", "Нанесення розмірів", "Розрізи та перетини", "Аксонетричні проекції", "Різьби та різьбові з'єднання", "Складальне креслення вузла".

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Акманова Г.Г., Борисенко В.Д., Кремсал В.Ю. Нарисна геометрія – Миколаїв: НУК, 2013. – 68 с.
2. Правила оформлення креслень відповідно до ISO: методичні вказівки до вивчення дисципліни інженерна та комп'ютерна графіка / Д.В. Котляр.– Миколаїв: НУК, 2025. – 69с.
3. Бойко А.П., Кукліна О.Ю. Методичні вказівки до виконання графічної роботи на тему "Геометричне креслення". – Миколаїв: НУК, 2011. – 42 с.
4. Види, розрізи та перерізи. Проекційне креслення за стандартами ISO: методичні вказівки до вивчення дисципліни інженерна та комп'ютерна графіка / Д.В. Котляр.– Миколаїв : НУК, 2024. – 43с.
5. Борисенко В.Д., Бідніченко О.Г. Аксонетричні проекції: Навчальний посібник. – Миколаїв: НУК, 2009. – 56 с.
6. Вироби з різьбою та роз'ємні різьбові з'єднання: методичні вказівки до вивчення дисципліни інженерна та комп'ютерна графіка / Д.В. Котляр.– Миколаїв: НУК, 2023. – 46 с..
7. Графічне оформлення електричних схем принципів: методичні вказівки до вивчення дисципліни інженерна та комп'ютерна графіка / Д.В. Котляр, О.Г. Бідніченко.– Миколаїв : НУК, 2025. – 70с.
8. Борисенко В.Д. Основи побудови об'ємних зображень у середовищі проектування AutoCAD : навчальний посібник / В. Д. Борисенко, О. Г. Бідніченко, Д. В. Котляр. – Миколаїв : НУК, 2012. – 336 с.

Допоміжна

9. Борисенко В.Д., Бідніченко О.Г., Кремсал В.Ю. Нарисна геометрія: Навчальний посібник. – Миколаїв: НУК, 2006 – Ч.1 – 80с.
10. Борисенко В.Д., Бідніченко О.Г., Кремсал В.Ю. Нарисна геометрія: Навчальний посібник. – Миколаїв: НУК, 2006 – Ч.2 – 90с.
11. Нарисна геометрія: Підручник / В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстіфеев, С.М. Ковальов, О.В. Кащенко. – К.: Вища школа, 2004. – 303 с.
12. Інженерна та комп'ютерна графіка/ В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов, І.А. Скидан. За ред. В.Є. Михайленка. – 2-ге вид., перероб. – К.: Вища школа, 2001. – 350 с.

13. Практикум з інженерної графіки / С. І. Кормановський, О. М. Козачко, А. О. Козачко – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 163 с.

Інформаційні ресурси в мережі інтернет

1. <https://kreslennja.com.ua/>
2. https://nmetau.edu.ua/file/navch._posibnik_ch.1.pdf
3. http://aesitf.kpi.ua/wp-content/uploads/2015/06/oformlennya_grafichnih_dokumentiv_kd.pdf
4. <https://uahistory.co/pidruchniki/mechanical-drawing-handbook-glyshko-2016/1.php>

Зміни та доповнення