

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій та інженерної графіки



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Інженерна графіка та комп'ютерне проектування екотехніки

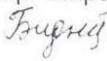
**ENGINEERING GRAPHICS AND COMPUTER DESIGN OF
ECO-ENGINEERING**

рівень вищої освіти	перший (бакалавр з екології)
тип дисципліни	обов'язкова
мова викладання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни "Інженерна графіка та комп'ютерне проектування екотехніки" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань Е «Екологічні науки, математика та статистика» спеціальності Е2 Екологія освітньої програми «Екологія та охорона навколишнього середовища».

"19" "03" 2025 року – 22 с.

Розробник:

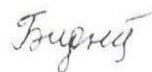
к.т.н, доцент, професор НУК, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій та інженерної графіки  Олена БІДНІЧЕНКО

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій та інженерної графіки.

Протокол №_3 від "20" березня 2025 р.

В.о. зав. кафедри КІТ та ІГ

к.т.н., проф.

 Олена БІДНІЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інженерна графіка та комп'ютерне проектування екотехніки» узгоджено з гарантом освітньої програми Екологія та охорона навколишнього середовища.

Гарант освітньої програми «Екологія та охорона навколишнього середовища» Магась Наталія Іванівна, канд. техн. наук, доцент

Гарант освітньої програми

 Наталія МАГАСЬ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інженерна графіка та комп'ютерне проектування екотехніки» розглянуто Навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проектами. Протокол №_3 від "21" березня 2025 року

Голова НМК ННІКН та УП

канд. техн. наук, проф.

 Тетяна ФАРІОНОВА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інженерна графіка та комп'ютерне проектування екотехніки» погоджено з навчальним відділом НУК імені адмірала Макарова

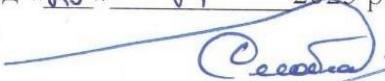
Начальник навчального відділу

 Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна графіка та комп'ютерне проектування екотехніки». затверджена Навчально-методичною радою НУК ім. адмірала Макарова

Протокол №_4 від "23" "04" 2025 р.

Голова НМР НУК

 Сергій СЛОБОДЯН

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Опис навчальної дисципліни	Ошибка! Закладка не определена.
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	Ошибка! Закладка не определена.
3. Передумови для вивчення дисципліни	Ошибка! Закладка не определена.
4. Очікувані результати навчання	Ошибка! Закладка не определена.
5. Програма навчальної дисципліни	9
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	14
7. Форми поточного та підсумкового контролю	156
8. Критерії оцінювання результатів навчання	190
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	201
10. Рекомендовані джерела інформації	212

ВСТУП

Анотація

Дисципліна *«Інженерна графіка та комп'ютерне проектування екотехніки»* належить циклу професійної підготовки освітньо-професійних програм вищої освіти першого рівня (Бакалавр з технологій захисту навколишнього середовища). Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика, спеціальність Е Екологія. Дисципліна складається з двох розділів "Інженерна графіка" та "Комп'ютерне проектування екотехніки", які є органічним цілим, де одна частина розвиває та доповнює іншу.

«Інженерна графіка» є дисципліною, яка відноситься до загальноінженерних 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 екологічного обладнання нерозривно пов'язане з різними видами графічних зображень: креслениками, ескізами, технічними 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 креслеників.

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

«Комп'ютерне проектування екотехніки» 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 вивченню можливостей системи *AutoCAD*, ефективним способам і прийомам геометричного моделювання двовимірних моделей реальних об'єктів і створення на її основі кресленика. Вивчаються варіативні можливості тривимірного моделювання, яке дозволяє ефективно візуалізувати об'ємний образ технічного об'єкта – від простих конструкцій до складних механізмів.

Дисципліна «Інженерна графіка та комп'ютерне проектування екотехніки» сприяє вивченню спеціальних дисциплін за фахом майбутньої спеціальності шляхом навчання студентів геометричному моделюванню об'єктів і процесів. Надає вмінь, знань та навичок, потрібних для виконання і читання креслеників та схем різного призначення, як таких, що виконуються вручну, так і комп'ютерних. Навчає складанню геометричних моделей, а також розв'язанню за рисунками, схемами, креслениками та моделями інженерно-геометричних задач, у тому числі й оптимізаційних.

Ключові слова: геометричні моделі, конструкторська документація, складальний кресленик, комп'ютерне моделювання, 3-D модель.

Abstract

The discipline "Engineering Graphics and Computer Design of Eco-Engineering" belongs to the cycle of professional training of educational and professional programs of the first level of higher education (Bachelor of Environmental Protection Technology). Field of knowledge E Natural Sciences, Mathematics and Statistics, specialty E2 Ecology. It consists of two separate sections - "Engineering Graphics" and "Computer Design of Eco-Engineering", which are an organic whole, where one part develops and complements the other.

The “Engineering graphics” is a discipline that belongs to the general engineering disciplines and is part of the basics of engineering education. It develops the spatial representation of man, the figurative perception of the world around him, which is the basis of any creative activity. The design, manufacture

and operation of ecological equipment are inextricably linked to different types of graphics: drawings, sketches, technical drawings. This saturates graphic disciplines with a number of important tasks, including the ability to model complex technical forms, mastering the rules of technical documentation, acquiring skills in performing and reading drawings.

During the study of this course the basics of construction and reading of flat images of spatial objects are mastered, skills and abilities of execution and reading of technical drawings according to conditions of ESKD and DSTU are formed. As a result, the theoretical foundations of geometric and projection modeling, knowledge of relevant standards and requirements for the implementation of various types of drawings, the ability to design technical documentation are laid.

“Computer-aided design of eco-engineering” involves the study of the integrated graphics system AutoCAD, which is the most popular in the modern world and widespread in the market of computer-aided design programs. This course focuses on some of the features of AutoCAD, effective methods and techniques for geometric modeling of two-dimensional models of real objects and creating a drawing based on it. Variable possibilities of three-dimensional modeling are studied, which allows to visualize effectively the three-dimensional image of the technical object – from simple structures to complex mechanisms.

The discipline "Engineering Graphics and Computer Design of Eco-Engineering" contributes to the study of special disciplines in the field of the future specialty by teaching students geometric modeling of objects and processes. Provides the skills, knowledge, and abilities necessary to create and read drawings and diagrams for various purposes, both manual and computer-based. Teaches how to create geometric models, as well as how to solve engineering and geometric problems, including optimization problems, using drawings, diagrams, blueprints, and models.

Keywords: geometric models, design documentation, assembly drawing, computer modeling, 3-D model.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика	Обов’язкова	
Модулів – 1	Спеціальність Е2 Екологія Освітня програма Екологія та охорона навколишнього середовища	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____		Семестр	
(назва)		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 90		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	Освітній рівень: перший (бакалавр з екології)	15	2
		Практичні, семінарські	
		15	2
		Лабораторні	
		15	2
		Самостійна робота	
		45	84
		Індивідуальна робота: –	
Вид контролю: залік			

1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Інженерна графіка та комп'ютерне проєктування екотехніки" є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких **програмних компетенцій**:

K02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K24. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою для успішного вивчення дисципліни "Інженерна графіка та комп'ютерне проєктування екотехніки" є знання, що отримані у середній школі, зокрема з планіметрії та стереометрії, креслення, а також курсу інформатики щодо загальних підходів роботи на комп'ютері.

3. Очікувані результати навчання

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

ПРН08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.

ПРН10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень

ПРН14. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.

5. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Інженерна графіка та комп'ютерне проєктування екотехніки

Змістовий модуль 1. Інженерна графіка

Тема 1. Основні правила виконання і оформлення креслень.

Лекція 1. Стандарти системи конструкторської документації (СКД). Оформлення креслень. Формати, масштаби, лінії, шрифти. Основний напис. Основні правила нанесення розмірів.

Проекційне креслення. Зображення – вигляди, розрізи, перерізи. Вигляди основні, додаткові, місцеві. Розрізи прості та складні. Перерізи накладені та винесені на кресленні. Позначення розрізів і перерізів. Штриховка. Нанесення розмірів.

Література: [3, розд. 1, 2], [7, розд. 2, стор. 109-139], [7, розд. 2, стор. 140-169]

Лекція 2. Аксонометричні проєкції. Стандартні аксонометричні осі, коефіцієнти спотворення, приведені коефіцієнти. Стандартні аксонометричні проєкції. Зображення кривих ліній і кіл у стандартних аксонометричних проєкціях. Побудова овалів.

Література: [7, розд. 11, стор. 101-108]

Тема 2. Основи машинобудівного креслення **Лекція 3.** 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).

Особливості, послідовність і правила виконання ескізів машинобудівних деталей з натури. Підбір формату, коефіцієнту збільшення або зменшення. Вибір головного виду та кількості основних видів. Розрізи та перерізи. Визначення та нанесення розмірів. Позначення матеріалів на кресленні.

Література: [7, розд. 16, стор. 176-193], [7, розд. 2, стор. 170-175]

Лекція 4. Особливості виконання та читання машинобудівних складальних креслень. Специфікація. Виконання ескизу деталі за складальним кресленням. Компонування ескизу. Вибір головного вигляду та кількості основних виглядів, виконання розрізів та перерізів. Визначення та нанесення розмірів

Література: [7, розд. 2, стор. 217-226]

Змістовий модуль 2. Комп'ютерна графіка

Тема 3. Засоби створення двовимірних зображень у системі *AutoCAD*.

Лекція 5. Установка графічної системи *AutoCAD*. Графічний інтерфейс системи. Створення креслення. Налаштування параметрів креслення. Зберігання, копіювання та вивід креслення на друк із простору моделі.

Шари на кресленні. Типи ліній, їх завантаження. Об'єктна прив'язка, постійна та тимчасова. Текст та текстові стилі.

Література: [8, розд. 2], [9, розд. 1], [1, розд. 1], [4, розд. 2], [8, розд. 17, 26].

Лекція 6. Основні правила оформлення текстової та графічної документації. Побудова графічних примітивів. Способи вибору об'єктів. Команди простого та конструктивного редагування креслень.

Штриховка на кресленнях, її налаштування. Розміри: види розмірів, способи їх нанесення на кресленнях. Асоціативні розміри та їх редагування. Налаштування параметрів розмірів.

Література: [8, розд. 3, 8,10], [9, розд. 2, 3], [2, розд. 1, 2, 3, 4], [8, розд. 9, 18], [9, с. 263-397]

Тема 4. Засоби створення 3-D моделей у системі *AutoCAD*.

Лекція 7. 3-D моделювання. Робочі простори та їх налаштування. Робота з мишею. Початок роботи. Системи координат. Введення координат точок: двовимірне, динамічне та тривимірне. Координатна сітка.

Побудова стандартних простих об'ємних тіл. Операції об'єднання (Union), віднімання (Subtract), перетин (Intersect). Способи підготовки креслення до виводу на друк. Простір моделі та простір аркуша. Налаштування параметрів друку.

Література: [8, розд. 36, 32], [4, с. 461-489], [8, розд. 41], [4, розд. 5], [5, розд. 2], [6, розд. 4],

Лекція 8. Побудова тіл способами видавлювання (Extrude). Особливості конструювання тіл обертання (Revolve). Створення складальних об'ємних тіл. Виконання об'ємного зображення деталі. Виконання розрізу площиною.

Видові екрани простору моделі та простору аркуша. Неперетинні видові екрани. Іменовані вигляди. Налаштування їх параметрів.

Література: [4, розд. 6, 7], [5, розд. 3,4], [4, розд. 9, 7], [5, розд. 6], [8, розд. 38, 43].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Інженерна графіка та комп'ютерне проєктування екотехніки												
Змістовий модуль 1. Інженерна графіка												
Тема 1. Основні правила виконання і оформлення креслень	22	3	8			11	22	0,5	1			22
Тема 2. Основи машинобудівного креслення	23	4	7			12	23	0,5	1			23
Разом за змістовим модулем 1	45	7	15			23	45	1	2			45
Змістовий модуль 2. Комп'ютерне проєктування екотехніки												
Тема 3. Засоби створення двовимірних зображень у системі <i>AutoCAD</i>	23	4	-	7		12	23	0,5		1		20
Тема 4 Засоби створення 3-D моделей у системі <i>AutoCAD</i>	22	4	-	8		10	22	0,5		1		19
Разом за змістовим модулем 2	45	8	-	15		22	45	1		2		39
Разом	90	15	15	15		45	90	2	2	2		84

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Вступ. Конструкторська документація. Стандарти Єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД). Оформлення креслень. Формати, масштаби, лінії, шрифти. Основний напис.	2	
2	Проекційне креслення. Зображення – вигляди, розрізи, перерізи. Розрізи прості та складні. Перерізи накладені та винесені на кресленні. Штриховка. Нанесення розмірів. Видача завдання та виконання аркуша 01 – Креслення деталі з натури.	2	1
3	Проекційне креслення. Особливості виконання креслення деталі та нанесення розмірів за двома заданими її виглядами. Виконання аркуша 02 – Креслення деталі за двома її видами.	2	
4	АксонOMETричні проєкції. Стандартні аксонOMETричні осі, коефіцієнти спотворення, наведені коефіцієнти. Стандартні аксонOMETричні проєкції. Зображення кіл в аксонOMETричних проєкціях. Видача та виконання графічного завдання на аркуш 03 – АксонOMETрична проєкція деталі з натури	2	
5	Різьби та елементи деталей з різьбою. Зображення різьби на кресленні та її позначення. Різьбові з'єднання. З'єднання деталей болтом та шпилькою (фрагменти технічних вузлів). Креслення спрощене (без фасок). Особливості виконання машинобудівних складальних креслеників. Специфікація. Видача та виконання графічного завдання на аркуш 04 – Різьбові з'єднання	3	1
6	Читання складальних креслеників машинобудівних деталей. Виконання ескізу деталі за складальним креслеником. Компонування ескізу. Вибір головного вигляду та кількості основних виглядів, виконання розрізів та перерізів. Визначення і нанесення розмірів. Видача завдання на аркуш 05 – Ескіз деталі за складальним кресленням	2	
7	Залікова робота. Виконання проєкційного кресленика деталі із складального кресленика вузла, вибір кількості видів, виконання розрізів, постановка розмірів.	2	
	Разом	15	2

Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 2			

1	Вивчення графічного інтерфейсу системи <i>AutoCAD</i> . Головне меню. Панелі інструментів, піктограми. Випадаючі меню. Способи зберігання креслеників. Налаштування параметрів кресленика, команди <i>LIITS</i> , <i>ZOOM</i> . Використання режимів <i>SNAP</i> , <i>GRID</i> , <i>ORTHO</i> . Виконання завдання «Титульний аркуш» до альбому завдань з комп'ютерної графіки та рамки головного надпису для креслеників.	2	0,5
2	Шари на креслениках. Їх властивості, способи налаштування. Типи ліній, їх завантаження. Постійна об'єктна прив'язка Побудова графічних примітивів. Команди <i>LINE</i> , <i>RECTANGLE</i> , <i>CIRCLE</i> . Команди <i>ARC</i> , <i>ELLIPS</i> , <i>POLIGON</i> , <i>DONUT</i> . Написання тексту на креслениках. Виконання рамки головного надпису.	2	1
3	Редагування креслеників. Способи вибору об'єктів. Команди простого редагування креслеників <i>ERASE</i> , <i>MOVE</i> , <i>COPY</i> , <i>ROTATE</i> Команди конструктивного редагування об'єктів <i>MIRROR</i> , <i>OFFSET</i> , <i>TRIM</i> , <i>EXTEND</i> , <i>STRETCH</i> . Виконання аркуша «Геометричне креслення».	2	0,5
4	Штриховка на креслениках. Способи вибору та налаштування її параметрів. Нанесення та редагування розмірів. Асоціативні розміри. Способи підготовки кресленика до виводу на графічний пристрій. Простір моделі та простір аркуша. Друкування креслеників	2	
5	Створення моделей стандартних тіл (паралелепіпед, циліндр, конус, тор, куля, клин). Спосіб видавлювання. Операції булевої алгебри (об'єднання, віднімання, перетин) при формуванні моделей. Виконання кресленика твердотільної моделі деталі за заданими двома проєкціями.	2	0,5
6	Формування об'ємних тіл способом обертання навколо осі. Команда <i>SLICE</i> відсічення тіл площинами Створення моделі тіла обертання, виконання ліній зрізу.	2	
7	Видові екрани простору моделі та простору аркуша. Їх створення та налаштування параметрів. Формування кресленика моделі тіла обертання у чотирьох видових екранах. Формування кресленика для виводу зображення на графічний пристрій.	2	0,5
8	Залікова робота з комп'ютерного проєктування машинобудівних деталей.	1	
	Разом	15	2

Самостійна робота

Самостійна робота студентів передбачає проробку лекційного матеріалу, підготовку до наступної лекції, підготовку до практичних та лабораторних 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

Завдання на самостійну роботу для студентів денної форми навчання

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Підготовка до лекційних занять	5	6
2	Підготовка до практичних занять	10	14
3	Виконання 5 графічних робіт вручну	20	25
	Разом за змістовим модулем 1	23	45
Змістовий модуль 2			
1	Підготовка до лекційних занять	5	5
2	Підготовка до лабораторних занять	5	5
3	Виконання 4 графічних робіт на комп'ютері	20	15
4	Підготовка до заліку	10	14
	Разом за змістовим модулем 2	22	39
	Разом	45	84

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

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), катехізічні (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 та лабораторних занять:

- практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;

- лабораторна робота - вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;

- 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 виконаних аудиторних та

домашніх графічних завдань. Крім того проводиться атестація студентів та модульна контрольна робота.

Формою контролю рівня засвоєння студентами лекційного матеріалу та навичок, здобутих на практичних та лабораторних заняттях, є залік, оцінка за який виставляється у відповідну відомість і складається з оцінки поточної активності студента та оцінок за модульні контрольні заходи.

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 60 балів. Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок - 40 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки за залік. 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

Критерії оцінювання виконання практичних робіт

Практична 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 передбачена одна поточна модульна контрольна робота, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 15 балів. Контрольна робота передбачає 3 графічно-комп'ютерних завдання, кожне з яких оцінюється максимум по 5 балів.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Контрольне завдання	Критерії оцінювання
5	Завдання повністю виконано у відведений період часу. Завдання виконані без помилок, зайві лінії додаткових побудов стерті з креслення. Використовуються вірні методи та команди для побудови примітивів, надано повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ щодо виконання завдання.
4	Завдання виконано у встановлений строк. Завдання виконані без помилок, лінії мають необхідний тип та товщину, але додаткові лінії геометричних побудов заважають сприйняттю виконаного завдання. Використовуються вірні методи та команди для побудови примітивів. Надані часткові усні відповіді на запитання щодо теоретичних основ завдання.
3	Завдання виконано у встановлений строк. Завдання виконані без помилок, лінії мають необхідний тип та товщину, але додаткові лінії геометричних побудов заважають сприйняттю виконаного завдання. Використовуються не зовсім вірні методи та команди для побудови графічних образів. Надані деякі усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Завдання не виконано повністю у встановлений строк. Завдання виконані з помилками, лінії не мають необхідний тип та товщину, додаткові лінії геометричних побудов заважають сприйняттю виконаного завдання. Не надані усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ завдання.
1	Завдання не виконано у встановлений строк. Ті елементи, що виконані, з грубими помилками, лінії не мають необхідний тип та товщину, немає проєкційного зв'язку між проєкціями, додаткові лінії геометричних побудов заважають сприйняттю виконаного завдання. Студент відмовляється від пояснень щодо виконання завдання.
0	Робота не виконувалася
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 15 балів (3 питання по 5 балів).</i>

Критерії оцінювання 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 – у 5 балів. Загалом за залік можна отримати максимум 40 балів.

Відповідь на усне питання	Критерії оцінювання на 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 заліку
5	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна.
4	Рішення представлено у вигляді креслення, правильно виконано, але без пояснень, відповідь правильна.
3	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні побудов.
2	Рішення представлено у вигляді креслення, правильно виконано, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні побудов.
1	Рішення представлено неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня.
0	Рішення не представлено взагалі або неповне, менш ніж наполовину.
	Максимальна оцінка студента за задачі 10 балів (2 задачі по 5 балів).

8. Критерії оцінювання результатів навчання Розподіл отримуваних балів за видами робіт

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Графічна робота №1 «Проекційне креслення деталі з натури»	5	Графічна робота №1	5
	T2	Графічна робота №2 «Проекційне креслення деталі за двома заданими проекціями»	5	Графічна робота №2	5
	T3	Графічна робота №3 «Аксонометрія деталі з натури»	5	Графічна робота №3	5
	T4	Графічна робота №4 «Різьбові з'єднання»	5	Графічна робота №4	5
	T5	Графічна робота №5 «Ескіз деталі із складального креслення вузла»	5	Графічна робота №5	5
ЗМ 2	T6	Графічна робота №6	5	Графічна робота №6	5
		«Титульний аркуш»			
	T7	Графічна робота №7 «Геометричне креслення»	5	Графічна робота №7	5

	T8	Графічна робота №8 «3-D модель»	5	Графічна робота №8	5
	T9	Графічна робота №9 «Тіло обертання»	5	Графічна робота №9	5
		МКР	15	МКР	15
Підсумковий контроль		Залік	40	Залік	40
Сума			100		100

Шкала оцінювання ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90 – 100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

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

Під час вивчення курсу "Інженерно-комп'ютерна графіка" використовуються різні навчально-методичні матеріали та технічні засоби навчання. Серед них:

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

Виконання завдань з комп'ютерної графіки здійснюється після проробки теоретичного матеріалу, що викладався за відповідною темою, з використанням ПЕОМ в спеціалізованому комп'ютерному класі. Використовується одна із сучасних версій графічної системи *AutoCAD*.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основні джерела інформації

1. Бідніченко О.Г. Побудова аксонометричних зображень: навчальний посібник [Електронний аналог друкованого видання] /О.Г. Бідніченко, Н.А. Біч. – Миколаїв: НУК, 2025. – 76 с.
2. Борисенко В.Д. Основи об'ємних зображень у середовищі проектування AutoCAD: навчальний посібник / В.Д. Борисенко, О.Г. Бідніченко, Д.В. Котляр. – Миколаїв: НУК, 2012. – 336 с
3. Борисенко В.Д. Об'ємне моделювання в AutoCAD: навчальний посібник / В.Д. Борисенко, О.Г. Бідніченко, І.В. Устенко. – Миколаїв: ФОП Швець В.Д., 2014. – 224 с.
4. Кукліна О. Ю. Лабораторні роботи з комп'ютерної графіки у середовищі проектування AutoCAD : навчальний посібник / О. Ю. Кукліна, А. П. Бойко. – Миколаїв : НУК, 2013. – 82 с.
5. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка: підручник/ В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов, І.А. Скидан; За ред. В.Є.Михайленка. – 3-е вид., перероб. І допов. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2011. – 352 с.: іл..
6. Павловський С.М. Основи автоматизованого проектування: лабораторні роботи в середовищі AutoCAD: навч. пос./ С.М. Павловський, А.В. Бабков. – КНУ, 2021. – 598 с.
7. Shawna Lockhart. Tutorial Guide to AutoCAD 2024: 2D Drawing, 3-D Modeling. – 2023.– 700 с.

Додаткові джерела інформації

1. Борисенко В.Д., Кремсал В.Ю., Кукліна О.Ю. Правила оформлення креслень: Методичні вказівки. – Миколаїв: НУК, 2006. – 52 с.
2. Бідніченко О.Г., Кремсал В.Ф., Слободян С.О. Побудова графічних зображень у системі AutoCAD: Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 2001. – 44 с.

Інформаційні ресурси в 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>
5. <https://siluette.com.ua/uk/product/autodesk-autocad-basic/>
6. <https://profbook.com.ua/AutoCAD-2020-polnoye-rukovodstvo>

Зміни та доповнення