

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Кафедра алгебри та диференціальних рівнянь**



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету математики та  
цифрових технологій  
Микола МАЛЯР

\_\_\_\_\_ 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Комп'ютерна графіка**

Рівень вищої освіти	<b>перший (бакалаврський)</b>
Галузь знань	<b>11 Математика та статистика</b>
Спеціальність	<b>113 Прикладна математика</b>
Освітня програма	<b>Системи штучного інтелекту</b>
Статус дисципліни	<b>вибіркова</b>
Мова навчання	<b>українська</b>

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерна графіка» для здобувачів вищої освіти галузі знань **11 Математика та статистики спеціальності 113 Прикладна математика**, освітньої програми **Системи штучного інтелекту**.

**Розробник:** Варга Я. В., доц., канд. фіз.-мат. наук, доц. кафедри алгебри та диференціальних рівнянь

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри **алгебри та диференціальних рівнянь**

протокол № 9 від «14» 06 2023 р.

Завідувач кафедри Рейтій Олександр РЕЙТІЙ

Схвалено науково-методичною комісією факультету математики та цифрових технологій

протокол № 10 від «20» червня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії Юрченко Наталія ЮРЧЕНКО

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 120	<b>4-й</b>
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 3  самостійної роботи студента – 3,5	<b>7-й</b>
	Лекції:
	<b>30</b>
	Практичні (семінарські):
	–
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:
	<b>30</b>
Форма підсумкового контролю: письмовий	Самостійна робота:
	<b>60</b>

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс «Комп'ютерна графіка» передбачає вивчення та активне засвоєння студентами основних концепцій роботи, засобів та методів введення, обробки, конвертації і виведення графічної інформації за допомогою пакетів графічних програм.

Відповідно до освітньої програми **Системи штучного інтелекту**, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувача вищої освіти таких компетентностей:

здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (**ЗК01**);

здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (**ЗК02**);

знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (**ЗК08**);

здатність до планування та розподілу часу (**ЗК16**);

здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень. (**ФК03**);

здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків (**ФК06**);

здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення (**ФК07**);

здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів (**ФК09**).

## 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерна графіка» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 7 Алгебра і геометрія.

## 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Системи штучного інтелекту», вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерна графіка» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.	<b>РН01</b>
Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.	<b>РН12</b>
Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.	<b>РН13</b>

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Комп'ютерна графіка»:

<b>Очікувані результати навчання з дисципліни</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Розуміти і знати теоретичні основи комп'ютерної графіки; види комп'ютерної графіки; види проєкціювання та їх властивості; САПР AutoCad.	<b>РН01</b>
Вміти виконувати геометричні побудови; будувати графічні примітиви; проєктувати тривимірні об'єкти; будувати аксонометричні зображення тривимірних об'єктів та вміння обирати найбільш вдалі аксонометрії з точки зору наочності зображення. Вміти чітко виконувати поставлені завдання, враховуючи переваги і недоліки системи автоматизованого проєктування AutoCad.	<b>РН12,РН13</b>

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

### **РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

#### **Методи навчання**

Метод проблемного викладення матеріалу, пояснювально-ілюстративний метод, пошуковий метод.

#### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- лабораторні роботи;
- модульні контрольні роботи;
- залік.

#### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю: виконання та захист лабораторних робіт;

Форми модульного контролю: модульна контрольна робота у формі тестування;

Форми підсумкового семестрового контролю: залік.

#### **Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)**

<b>Поточне оцінювання та самостійна робота</b>				<b>Модульна контрольна робота</b>	<b>Сума</b>
T1	T2	T3	T4	40	100
5	5	20	30		

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
T5	T6	T7	40	100
20	20	20		

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні роботи	4	60	4	60
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота з дисципліни проводиться у письмовій тестовій формі на сайті електронного навчання ДВНЗ УжНУ. Тестові завдання для модульного контролю знань студентів охоплюють теми, які вивчаються в межах дисципліни.

*Приклад тестових завдань:*

1. Яка з нижчеперелічених команд не відноситься до команд редагування об'єктів AutoCad:

- а) Масштабування;
- б) Стирання;
- в) Штриховка;
- г) Фаска.

2. Які з нижчеперелічених значень координат не містить AutoCad:

- а) Полярні;
- б) Плоскі прямокутні;
- в) Відносні;
- г) Абсолютні.

Невиконані та незахищені лабораторні роботи, а також неявка на модульну контрольну роботу оцінюються в 0 балів незалежно від причини невиконання (неявки).

Сумарна оцінка (від 0 до 100 балів) виставляється у відомість модульного контролю. Модуль зараховується, якщо сумарний бал складає не менше 60 балів, і зараховано всі лабораторні роботи, які є складовими даного модуля.

Здобувач вищої освіти, який не з'явився на модульну контрольну роботу, або ж його модульна оцінка складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний скласти (перескласти) модуль до початку підсумкового контролю у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету.

### **Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю**

*Залікова методика оцінювання.* За результатами модульних контролів визначається підсумкова модульна оцінка. Залікова оцінка визначається в залежності від рейтингового балу, або балів за залік.

До складання заліку допускаються здобувачі вищої освіти, у яких підсумкова модульна оцінка за семестр становить не менше 35.

Здобувач вищої освіти, підсумкова модульна оцінка якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити її до початку підсумкового семестрового контролю під час чергування викладача на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до заліку і у нього виникає академічна заборгованість.

Залік з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не складати, якщо він успішно пройшов усі модульні контролі та його влаштовує підсумкова модульна оцінка. Здобувачі вищої освіти, підсумкова модульна оцінка яких становить від 35 до 59, залік складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на заліку рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання заліку оцінка не може бути менша за підсумкову модульну оцінку, яку він отримав за результатами модульних контролів.

Залік проводиться в змішаній формі. Білет складається з двох теоретичних питань та одного практичного завдання. Оцінювання результатів навчання на заліку здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за залік вноситься у відомість обліку успішності.

**Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами**

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		диференційована	недиференційована
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	

74-81	C	задовільно	
64-73	D		
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Критерій оцінювання підсумкового контролю з дисципліни

— **«зараховано» (90-100 балів, А)** заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **«зараховано» (82-89 балів, В)** заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **«зараховано» (74-81 бал, С)** заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **«зараховано» (64-73 бали, D)** заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **«зараховано» (60-63 балів, E)** заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— «не зараховано» (35-59 балів, FX) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— «не зараховано» (0-34 балів, F) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

## 6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

**Модуль 1. Основні поняття комп'ютерної графіки. Двовимірне моделювання у системі автоматизованого проєктування AutoCad (2D).**

**Тема 1. Загальні відомості про комп'ютерну графіку.** Поняття про комп'ютерну графіку та предмет її вивчення. Історія розвитку КГ. Види комп'ютерної графіки. Векторна, растрова, фрактальна графіка. Тривимірна графіка. Інженерна, ділова та презентаційна графіка.

**Тема 2. Технічне та програмне забезпечення комп'ютерної графіки.**

**Тема 3. Призначення та основні функційні особливості системи AutoCad.** Запуск AutoCad та його інтерфейс. Засоби керування AutoCad. Одиниці виміру. Формування команд користувача. Управління екраном. Перехід між просторами листа та об'єкта. Редагування листів: створення, перейменування, копіювання.

Панорама та масштабування креслення. Прив'язки. Створення та редагування шарів. Функції блокування, заморожування і вимикання шару. Способи ізолювання шару. Ізоляція об'єктів. Основні властивості: тип і вага ліній, колір і прозорість.

**Тема 4. Побудова та редагування графічних примітивів.** Принципи побудови та редагування графічних об'єктів. Побудова базових геометричних об'єктів: відрізка, звичайної й еліптичної дуги, кола, еліпса. Розбір сплайнів. Вписані і описані багатокутники. Полілінія.

Принципи редагування в AutoCAD: копіювання-переміщення, поворот, дзеркальне відбиття і масштабування, обрізка і подовження, подоба, стирання-розчленування. Робота з масивами. Панель властивостей об'єктів. Редагування інструментом «Ручка». Види і властивості штрихувань. Робота в системі координат. Абсолютні та відносні координати. Полярний та декартовий тип координат. Нанесення тексту в AutoCAD. Розмірні стилі та способи їх створення.

**Модуль 2. Тривимірне моделювання у системі автоматизованого проєктування AutoCad (3D).**

**Тема 5. Можливості тривимірного моделювання в AutoCAD.** Робочий простір в 3D моделюванні. Команди керування екраном. Видові екрани. Тривимірна система координат. Застосовування шарів. Створення твердих тіл (3D Solid) командами Box, Sphere, Cylinder, Pyramid, Cone, Wedge, Torus. Нанесення розмірів.

**Тема 6. Побудова та редагування тривимірних моделей.** Геометричні операції з областями і тілами. Методи побудови твердотілих моделей. Редагування тіл. Візуалізація тривимірних моделей. Створення фотореалістичних моделей. Розфарбування і тонування. Створення та використання динамічних блоків.

**Тема 7. Підготовка проєкту до друку.** Поняття простору і моделі листа. Налаштування параметрів листів, створення видових екранів. Робота з текстом і розмірами. Кінцеве оформлення креслення

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуаль- на робота	самостійна робота
<b>7-й семестр</b>						
<b>Модуль 1. Основні поняття комп'ютерної графіки. Двовимірне моделювання у системі автоматизованого проєктування AutoCad (2D).</b>						
Тема 1. Загальні відомості про комп'ютерну графіку.	4	2		–		2
Тема 2. Технічне та програмне забезпечення комп'ютерної графіки.	6	2		–		4
Тема 3. Призначення та основні функційні особливості системи AutoCad.	22	4		6		12
Тема 4. Побудова та редагування графічних примітивів.	24	4		8		12
Модульна контр. робота	2	2				
<b>Разом за модуль</b>	<b>58</b>	<b>14</b>		<b>14</b>		<b>30</b>
<b>Модуль 2. Тривимірне моделювання у системі автоматизованого проєктування AutoCad (3D)</b>						
Тема 5. Можливості тривимірного моделювання в AutoCad.	22	4		6		12
Тема 6. Побудова та редагування тривимірних моделей.	26	6		8		12
Тема 7. Підготовка проєкту до друку.	12	4		2		6
Модульна контр. робота	2	2				
<b>Разом за модуль</b>	<b>62</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>30</b>
<b>Разом за семестр</b>	<b>120</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>60</b>

## 6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Освоєння системи автоматичного проектування AutoCad.	2
2	Побудова елементарних графічних примітивів в САПР AutoCad. Декартові та полярні координати.	2
3	Побудова графічних примітивів в САПР AutoCad. Нанесення тексту.	4
4	Створення, редагування і оформлення 2D кресленика в САПР AutoCad. Робота з масивами. Створення та редагування шарів. Нанесення розмірів.	6
5	Тривимірне моделювання в графічній системі AutoCad.	2
6	Реалізація проєкту у AutoCad. Створюємо стіни, перегородки, сходи.	4
7	Робота з динамічними блоками у САПР AutoCad. Створюємо вікна та двері.	4
8	Реалізація проєкту у AutoCad. Створюємо кришу. Бібліотека мебелі.	4
9	Підготовка проєкту до друку.	2
<b>Разом</b>		<b>30</b>

#### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість
1	Загальні відомості про комп'ютерну графіку.	2
2	Технічне та програмне забезпечення комп'ютерної графіки.	4
3	Призначення та основні функційні особливості системи AutoCad.	12
4	Побудова та редагування графічних примітивів.	12
5	Можливості тривимірного моделювання в AutoCad.	12
6	Побудова та редагування тривимірних моделей.	12
7	Підготовка проєкту до друку.	6
<b>Разом</b>		<b>60</b>

### 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

**Технічні засоби** – персональні комп'ютери, мультимедійний проектор.

**Програмне забезпечення** – операційна система, сервіс Google Meet, система електронного навчання Moodle, система автоматизованого проектування AutoCAD.

## 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. AutoCAD (2D моделювання): лабораторний практикум для студ. спеціальностей 113 Прикладна математика, 111 Математика, 014.04 Середня освіта/ Уклад.: Я. В. Варга, Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2023. 67 с.
2. Ванін, В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.М. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD. Київ: Каравелла, 2006. 334 с.
3. Веселовська Г.В., Ходаков В.Є., Веселовський В.М. Комп'ютерна графіка: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів. Херсон: ОЛДІ-плюс, 2011. 84 с.
4. Прикладна комп'ютерна графіка: навч. посібник / Проців В.В., Зіборов К.А., Бас К.М., Ванжа Г.К. М-во освіти і наук, Нац. гірн. ун-т. Д.: НГУ, 2016. 187 с.
5. Додатко О.І. Інженерна та комп'ютерна графіка: підруч. для студ. вищих закл. освіти. Д.: Національний гірничий університет, 2010. 286 с.  
URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/49931>
6. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна графіка: підруч. для студ. вищ. навч. закл. Київ: Каравела, 2008. 270 с.
7. Сидоренко В.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2007. 329 с.
8. Люлька Д.М. Основи комп'ютерного проектування/ Д.М. Люлька, О.А. Єщенко. Київ: НУХТ, 2020. 253 с.

### Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Продукти компанії AutoDesk – Режим доступу:  
<https://www.autodesk.com/products/autocad/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>
2. AutoCAD. Support and learning. URL:  
<https://knowledge.autodesk.com/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ENU/AutoCAD-Core/files/GUID-2AA12FC5-FBB2-4ABE-9024-90D41FEB1AC3-htm.html>