

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Методичні вказівки
до проведення лабораторних занять
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво»

Київ 2024

Укладачі: В.П. Андрієвський, канд. техн. наук, доцент;
І.Д. Кара, канд. техн. наук, доцент;
В.О. Недін, канд. техн. наук, доцент

Рецензент Ю.В. Максим'юк, д-р техн. наук, професор

Відповідальний за випуск П.П. Лізунов, д-р техн. наук, професор

*Затверджено на засіданні кафедри будівельної механіки,
протокол № 1 від 30 серпня 2023 року.*

В авторській редакції.

Інформаційні технології : методичні вказівки до проведення
I-51 лабораторних занять / уклад. : Андрієвський В.П. та ін. – Київ :
КНУБА, 2024. – 68 с.

Містять інформацію про мету, структуру курсу, порядок та вказівки до проведення лабораторних занять з освітньої компоненти «Інформаційні технології».

Призначено для проведення лабораторних занять здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво».

ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
Короткі теоретичні відомості.....	6
Лабораторне заняття №1.....	8
Лабораторне заняття №2.....	13
Лабораторне заняття №3.....	16
Лабораторне заняття №4.....	21
Лабораторне заняття №5.....	23
Лабораторне заняття №6.....	25
Лабораторне заняття №7.....	27
Лабораторне заняття №8.....	29
Лабораторне заняття №9.....	33
Лабораторне заняття №10.....	34
Лабораторне заняття №11.....	36
Лабораторне заняття №12.....	45
Лабораторне заняття №13.....	51
Лабораторне заняття №14.....	55
Лабораторне заняття №15.....	60
Перелік питань до контролю	66
Рекомендована література.....	68

Загальні положення

Методичні вказівки до проведення лабораторних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з освітньої компоненти «Інформаційні технології» розроблені відповідно до робочої програми даної освітньої компоненти та відповідно до структурно-логічної схеми навчання здобувачів освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво». Методичні вказівки містять інформацію про мету, структуру курсу, порядок та вказівки до проведення лабораторних занять.

Освітня компонента «Інформаційні технології» є основною компонентою в навчальному плані підготовки бакалаврів за освітньо-професійною програмою «Промислове і цивільне будівництво» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань «Архітектура та будівництво».

Предметом вивчення освітньої компоненти є використання сучасної обчислювальної техніки і програмного забезпечення для підготовки будівельних креслень, звітів.

Мета освітньої компоненти полягає в ознайомленні здобувачів з програмами, необхідними для виконання інженерних робіт на сучасних комп'ютерах, та виконанні робіт у цих програмах під контролем викладача для можливості в майбутньому виконувати аналогічні роботи самостійно.

Основними завданнями, які мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни, є практична підготовка здобувачів з питань:

- практичне оволодіння основними прийомами роботи та виконання інженерних креслень за допомогою системи комп'ютерної графіки Autodesk AutoCAD. Застосування програми для підготовки й редагування будівельних креслень;

- практичне оволодіння основними прийомами роботи з текстовим процесором Microsoft Word (MS Word);

- практичне оволодіння основними прийомами роботи з табличним процесором Microsoft Excel (MS Excel).

У результаті вивчення освітньої компоненти здобувачі отримають знання та сформують навички з:

- виконання інженерних та будівельних креслень за допомогою системи комп'ютерної графіки Autodesk AutoCAD;

- застосування текстового редактора MS Word для оформлення документів;

– застосування табличного процесора MS Excel для побудови графіків кривих та поверхонь, розв'язання систем рівнянь та проведення розрахунків.

Методичне забезпечення освітньої компоненти наведено в розділі **«Рекомендована література»**.

Короткі теоретичні відомості

Лабораторні заняття призначені для формування навичок практичного застосування одержаних під час лекційних занять теоретичних знань та закріплення теоретичного матеріалу.

Відповідно до навчального плану та робочої програми з освітньої компоненти «Інформаційні технології» на проведення аудиторних лабораторних занять відведено 30 годин, тобто 15 лабораторних занять.

Під час проведення аудиторних лабораторних занять здобувачі виконують практичні вправи під керівництвом викладача. Крім того, здобувачі виконують індивідуальні (контрольні) роботи за межами аудиторії. Для виконання зазначених робіт використовуються програмні комплекси Autodesk AutoCAD, MS Word та MS Excel.

Autodesk AutoCAD є універсальною системою автоматизованого проектування, що поєднує у собі функції двовимірного креслення й тривимірного моделювання. Autodesk AutoCAD є діалоговою системою, в процесі роботи з якою відбувається обмін інформації, а саме: користувач віддає команди, а програма виводить на екран підказки щодо можливостей даної команди і запитання стосовно інформації, яку необхідно надати для подальшої роботи. Результатом роботи є графічні об'єкти – креслення, які представляють собою файли із записом графічного зображення будь-якого розміру у вибраних одиницях вимірювання. Розроблені креслення програма зберігає у файлах з розширенням .dwg. В подальшому завершене креслення можна надрукувати на папері у будь-якому масштабі.

MS Word – це текстовий редактор, призначений для створення і обробки текстових документів. Представлення WYSIWIG (*англ.* «What You See Is What You Get» – «що ви бачите, те і отримаєте») дозволяє бачити на екрані готовий документ таким, яким він буде на папері після друку, що прибирає необхідність витратити папір для пробного друку. MS Word є не просто текстовим редактором, він містить деякі функції для роботи з графічними об'єктами і дозволяє поєднувати в документі текст і графіку. Загалом MS Word дозволяє користувачу здійснювати наступні операції з документом:

- 1) створення документа та його збереження у файлі;
- 2) додавання тексту в документ, використовуючи клавіатуру;
- 3) внесення змін у попередньо введений текст, копіювання, переміщення, вставлення та видалення частин тексту;

4) зміна зовнішнього вигляду введеного тексту: величини шрифту, регістру, кольору виділення тексту, міжрядкового інтервалу, вирівнювання тексту тощо;

5) додавання в створений документ таблиць, діаграм, символів, формул, зображень тощо;

б) друк документа (за потреби).

MS Excel – це табличний редактор, який призначений для опрацювання даних та подання їх у табличному вигляді. Документи, які створені в MS Excel, мають назву електронні книги. Книги, в свою чергу, складаються з аркушів, в яких можуть бути присутні декілька таблиць. Мінімальним елементом для збереження даних в MS Excel є клітинка, яка знаходиться на перетині рядка та стовпця.

Користувачу редактор MS Excel надає можливість виконувати наступні операції з електронним документом:

- 1) створення нової книги та збереження її у файлі;
- 2) введення даних у клітинки таблиць;
- 3) редагування та форматування даних в таблицях;
- 4) виконання математичних, інженерних, наукових, статистичних та інших видів обчислень з використанням даних в таблицях;
- 5) побудова діаграм, графіків, використовуючи дані в клітинках;
- б) створення та робота з простими базами даних;
- 7) друк електронних таблиць, графіків та діаграм (за потреби).

Згідно з робочою програмою передбачається виконання здобувачами однієї контрольної роботи. Виконання контрольної роботи є важливим інструментом для ефективного засвоєння здобувачами теоретичного матеріалу, набуття практичних здібностей з використанням набутих навичок. Аналіз виконання здобувачами контрольної роботи дозволяє викладачу оцінити якість засвоєння пройденого матеріалу, виявити прогалини у знаннях здобувачів. Контрольні (індивідуальні) роботи після перевірки викладачем підлягають захисту, який складається зі співбесіди з викладачем. Під час захисту контрольної роботи здобувач демонструє результати своєї роботи в програмних комплексах Autodesk AutoCAD, MS Word, MS Excel та відповідає на уточнюючі запитання.

Бали, якими оцінюється робота здобувачів, обчислюються як сума балів за змістовні модулі протягом семестру, за виконання контрольної роботи та за результатами підсумкового контролю (заліку).

Лабораторне заняття №1

Тема: знайомство з можливостями та інтерфейсом AutoCAD. Налаштування робочого середовища AutoCAD.

Мета: ознайомлення здобувачів із можливостями та інтерфейсом системи автоматизованого проєктування AutoCAD.

Хід роботи.

1. Знайомство з програмою. AutoCAD – це потужний інструмент для комп'ютерного проєктування та креслення, який має безліч можливостей. Деякі з найважливіших можливостей AutoCAD включають:

- **Створення та редагування креслень:** AutoCAD дозволяє створювати різноманітні креслення, включаючи 2D- та 3D-об'єкти. AutoCAD дозволяє креслити лінії, кола, арки, полігони, а також використовувати різні інструменти для моделювання 3D-об'єктів.
- **Робота з шарами (layers):** AutoCAD дозволяє організовувати об'єкти на різних шарах, що спрощує управління складними проєктами та дозволяє керувати видимістю окремих елементів.
- **Точність та вимірювання:** AutoCAD надає різноманітні інструменти для вимірювання та контролю точності креслень, що дозволяє створювати професійні технічні креслення.
- **Анотування та масштабування:** в AutoCAD можна додавати різноманітні анотації, текстові блоки, вимірювальні лінії та інші елементи до креслень. AutoCAD дозволяє також масштабувати креслення для друкованих або електронних форматів.
- **Експорт та імпорт даних:** AutoCAD підтримує різні формати файлів, що дозволяє легко обмінюватися даними з іншими програмами для проєктування та креслення.
- **Спільна робота та обмін даними:** завдяки спеціальним інструментам, таким як Autodesk Drive або Autodesk Viewer, можна спільно працювати над проєктами та обмінюватися даними з колегами та клієнтами.
- **Спеціалізовані інструменти для різних галузей:** AutoCAD має низку спеціалізованих інструментів для різних галузей, таких як архітектура, механіка, електротехніка тощо.

Загалом AutoCAD є універсальним інструментом для проєктування та креслення з великою кількістю можливостей, що дозволяє створювати складні технічні креслення та 3D-моделі.

2. *Запуск програми* здійснюється подвійним натисненням лівої кнопки «мишки» на піктограмі AutoCAD. Інший спосіб – натиснути кнопку **Пуск** і вибрати в меню, що відкрилося, програму **AutoCAD 2023** в папці **AutoCAD 2023**. Після закінчення запуску з'явиться стартова сторінка **Autodesk AutoCAD 2023**, що пропонує почати створення нового файлу, ознайомитися з новими можливостями додатка, переглянути останні файли і т.п. (рис. 1.1.).

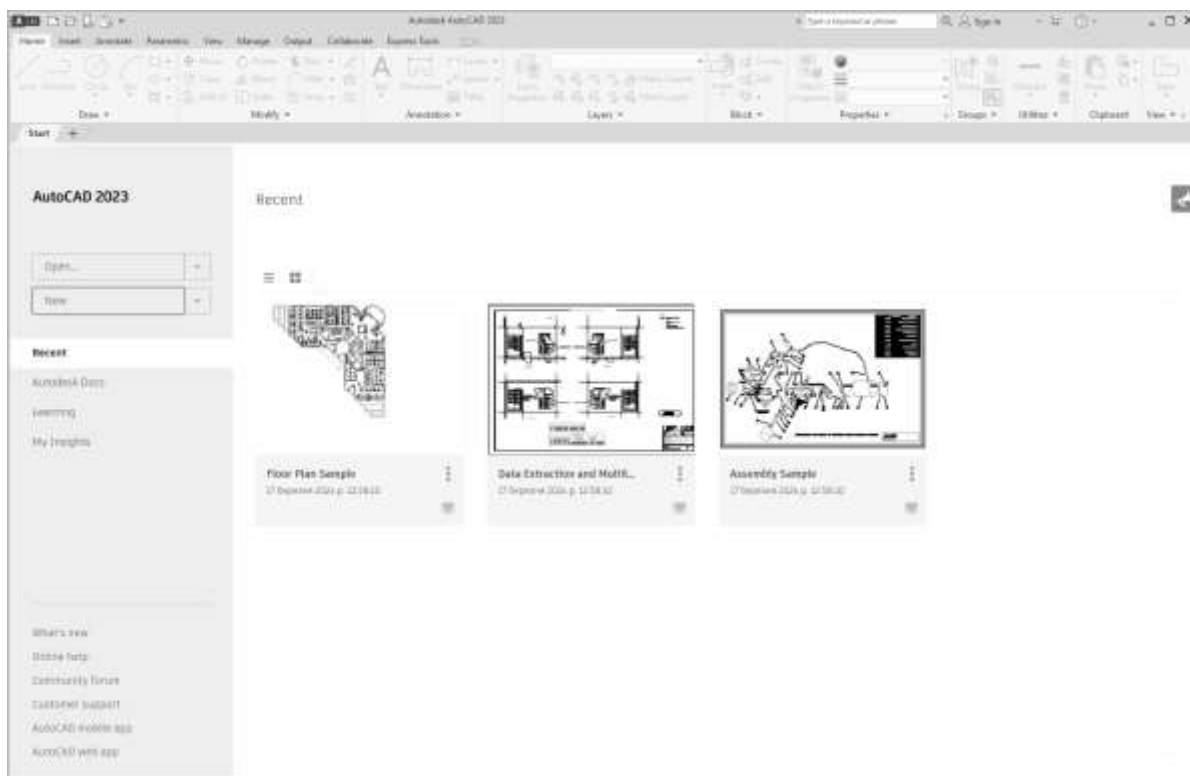


Рис. 1.1

3. Для створення нового креслення необхідно натиснути кнопку **New** в лівому верхньому кутку та вибрати стандартний шаблон **acadiso.dwt**. Після чого з'явиться робоче вікно програми (рис. 1.2).

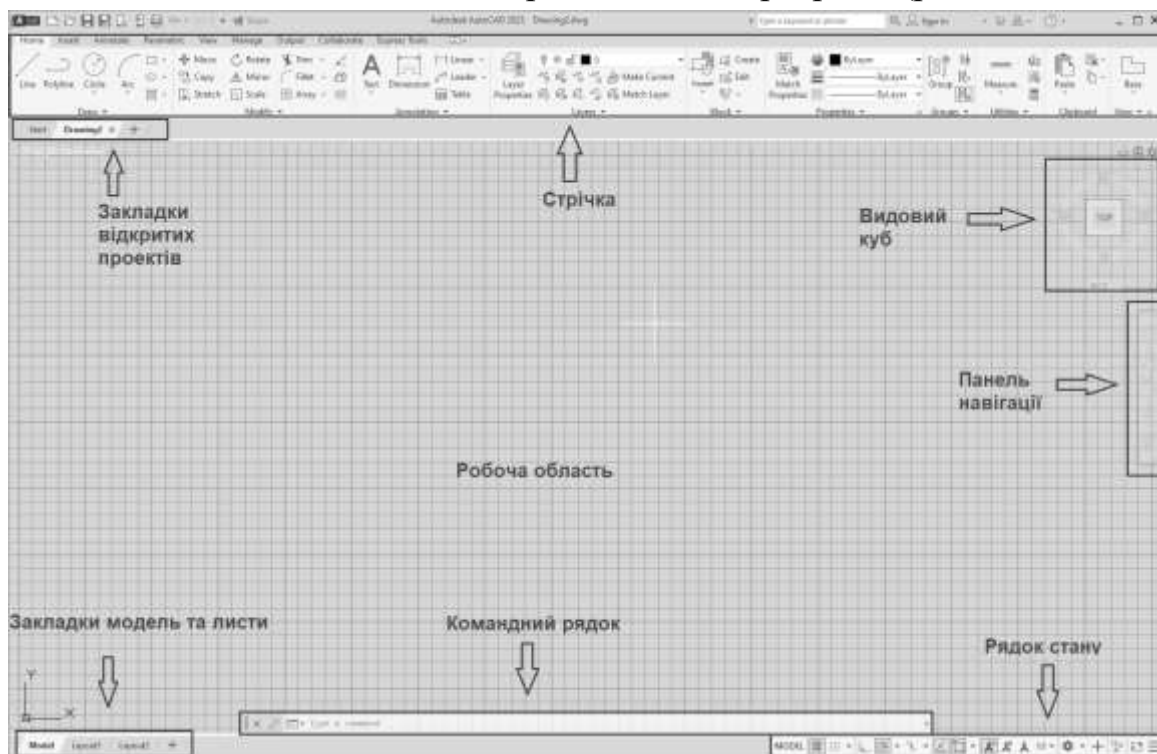


Рис. 1.2

4. Ознайомлення з інтерфейсом *AutoCAD* необхідно розпочати з основних його елементів:

- **Меню:** у верхній частині вікна розташоване меню, яке містить різні команди та опції, зокрема команди для створення, редагування та налаштування креслень.
- **Панелі інструментів (Стрічка):** розташовані під меню і містять іконки для швидкого доступу до часто використовуваних команд, таких як креслення ліній, кола, дуги тощо.
- **Вкладки (Tabs):** вони зазвичай розташовані у верхній частині вікна та дозволяють легко перемикатися між різними режимами роботи, такими як "Home", "Insert", "Annotate", "View", "Manage", "Output" та ін.
- **Панель властивостей (Properties palette):** розташована зазвичай праворуч від вікна і містить властивості вибраного об'єкта, такі як колір, товщина лінії, тип лінії тощо. Зазначені властивості можна змінити безпосередньо з цієї панелі.

- **Робоча область (Drawing area):** це головне вікно, де виконується робота з кресленням. Тут можна креслити, редагувати та переглядати об'єкти.
- **Командний рядок (Command line):** розташований зазвичай внизу вікна, він дозволяє вводити команди вручну за допомогою текстового введення або використовувати готові кнопки та команди з панелей інструментів.
- **Панель об'єктів (Object Snap):** розташована зазвичай поблизу вибраного об'єкта та містить різні опції, такі як точки прив'язки, що допомагають точно малювати та редагувати об'єкти

5. Налаштування робочого середовища в AutoCAD включає наступні кроки:

- **Налаштування одиниць вимірювання:** виберіть потрібну одиницю вимірювання (міліметри, дюйми, метри тощо), натиснувши на кнопку "Units" у вкладці "Format" та вибравши потрібні одиниці.
- **Налаштування кольорів та шарів:** виберіть вкладку "Layer Properties Manager" для створення нових шарів та налаштування їхніх властивостей, таких як колір, тип, товщина лінії тощо.
- **Налаштування робочого простору (моделі або макета):** виберіть відповідний режим перегляду та розмір площадки за допомогою команд "Model" та "Layout" у вкладці "View".
- **Налаштування інтерфейсу користувача:** використовуйте команду "Options" для зміни параметрів інтерфейсу, таких як стиль курсора, кольори інтерфейсу, шрифти тощо.
- **Збереження налаштувань:** після внесення всіх змін не забудьте зберегти налаштування, використовуючи команду "Save As" у вкладці "Options".

Ці кроки дозволять налаштувати робоче середовище в AutoCAD відповідно до поточного завдання та особистих вподобань.

6. Для збереження файлів в AutoCAD потрібно виконати наступні кроки:

- **Виберіть опцію "Save" або "Save As":** у верхньому меню або на панелі інструментів виберіть опцію "Save" (зберегти) або "Save As" (зберегти як), залежно від того, чи потрібно зберегти файл під новою назвою, чи редагуєте вже існуючий файл.

- **Вкажіть назву та місце збереження файлу:** введіть назву файлу та виберіть шлях або папку для збереження файлу, також можете вибрати формат файлу.
- **Натисніть "ОК" або "Зберегти":** після введення назви файлу та вибору місця збереження натисніть "ОК" або "Зберегти".
- **Закрийте файл:** після збереження файлу можете закрити його, якщо більше не потребуєте працювати з ним.

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись запускати програмний комплекс AutoCAD, проводити створення нових файлів, зберігати їх в обумовленому місці, ознайомитись з інтерфейсом та провести налаштування робочого середовища.

Лабораторне заняття №2

Тема: команди побудови графічних об'єктів. Команди редагування графічних об'єктів.

Мета: навчити здобувачів користуватися командами побудови графічних об'єктів та командами редагування графічних об'єктів в AutoCAD.

Хід роботи.

1. Ознайомитись з командами побудови графічних об'єктів.

Основні команди для побудови різноманітних графічних об'єктів розташовані на **Стрічці** на вкладці **Draw (Креслення)** (рис. 2.1).

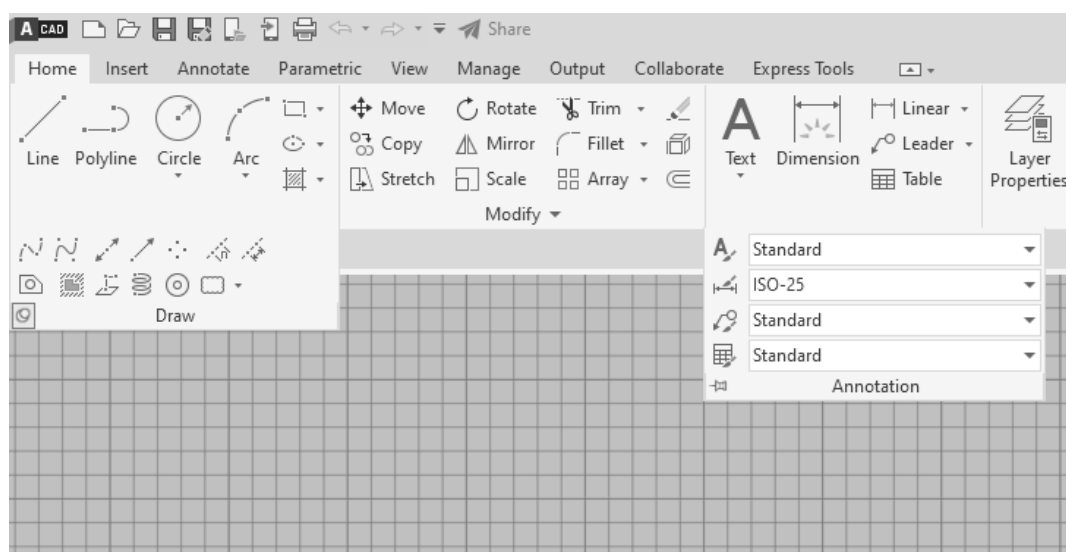


Рис. 2.1

Команди побудови графічних об'єктів в AutoCAD призначені для створення різноманітних елементів на кресленні. Вони дозволяють швидко та ефективно створювати різні об'єкти, такі як лінії, кола, полілінії, арки, текст і багато інших.

Основні команди побудови графічних об'єктів наступні:

- **LINE (Лінія):** команда для побудови прямих ліній.
- **CIRCLE (Коло):** створення кола за допомогою вказання центра та радіуса або діаметра.
- **RECTANGLE (Прямокутник):** побудова прямокутника за допомогою вказання діагоналі, кутів або сторін.
- **POLYGON (Багатокутник):** створення багатокутника за вказаним числом сторін та радіусом.

- **ARC (Дуга):** створення дуги за допомогою різних параметрів, таких як радіус, діаметр, кут тощо.
- **POLYLINE (Полілінія):** створення складної лінії, яка може включати прямі лінії та дуги.
- **ELLIPSE (Еліпс):** побудова еліпса за допомогою центра, радіусів або осей.
- **HATCH (Штрихування):** заповнення вказаної області штрихуванням.
- **POINT (Точка):** розміщення точки у просторі.
- **SPLINE (Сплайн):** створює гладку криву, яка проходить через вказані точки.
- **TEXT (Текст):** додавання текстових анотацій на креслення.
- **MTEXT (Мультитекст):** створення мультирядкових текстових блоків.

2. Ознайомитись з командами редагування графічних об'єктів.

Основні команди для редагування різноманітних графічних об'єктів розташовані на **Стрічці** на вкладці **Modify (Редагування)** (рис. 2.2).

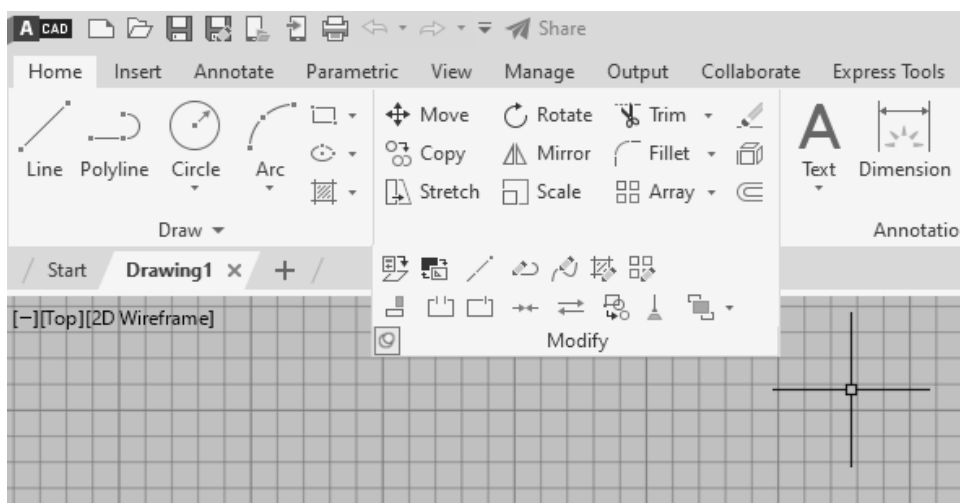


Рис. 2.2

Команди для редагування об'єктів в AutoCAD призначені для зміни форми, розмірів, положення та інших характеристик об'єктів на кресленні. Вони дозволяють ефективно виконувати різноманітні завдання з редагування графічних об'єктів.

Основними командами для редагування об'єктів у AutoCAD є:

- **MOVE (Переміщення):** дозволяє перемістити об'єкт з одного місця на інше, вказавши нове місце для розташування об'єкта.

- **COPY (Копіювання):** створює копію об'єкта, яку можна перемістити та розмістити в іншому місці.
- **MIRROR (Відображення):** дозволяє створювати відображену копію об'єкта відносно вказаної лінії.
- **ROTATE (Обертання):** обертає об'єкт навколо заданої точки або вісі на певний кут.
- **SCALE (Масштабування):** змінює розміри об'єкта, збільшуючи або зменшуючи вказану кількість разів.
- **TRIM (Обрізка):** видаляє частини ліній або об'єктів, що перетинаються з іншими об'єктами.
- **EXTEND (Продовження):** продовжує лінії до перетину з іншими об'єктами.
- **OFFSET (Зміщення):** створює паралельну копію об'єкта на вказаній відстані.
- **ARRAY (Масив):** створює копії об'єктів у радіальному або лінійному масиві.
- **STRETCH (Розтягнення):** змінює розміри об'єкта, тягнучи його за вказані точки.
- **BREAK (Розірвати):** розірвання об'єктів у вказаному місці.
- **JOIN (Приєднати):** з'єднання кінців ліній або дуг для створення одного об'єкта.
- **CHAMFER (Фаска):** додання скошування до кутів об'єктів.
- **FILLET (Скруглення):** додання скруглення до кутів об'єктів.
- **EXPLODE (Розбиття):** розбиття об'єктів на їхні складові частини для подальшого редагування або модифікації.
- **ERASE (Видалення):** видалення вибраних об'єктів із креслення.

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись користуватись основними командами для побудови графічних об'єктів та їх подальшого редагування. Здобувач повинен засвоїти способи виклику команд в середовищі AutoCAD, зокрема, через командний рядок, за допомогою швидких клавіш (скорочених команд) та піктограм, розміщених на стрічці (у відповідній панелі).

Лабораторне заняття №3

Тема: команди нанесення розмірів, виносок. Команди нанесення текстів.

Мета: навчити здобувачів командам нанесення розмірів, виносок, формування та створення текстів в AutoCAD.

Хід роботи.

1. Нанесення розмірів на кресленнях. В AutoCAD для нанесення розмірів використовуються спеціальні команди та інструменти, які дозволяють вимірювати та позначати розміри різних елементів на кресленні (рис. 3.1).

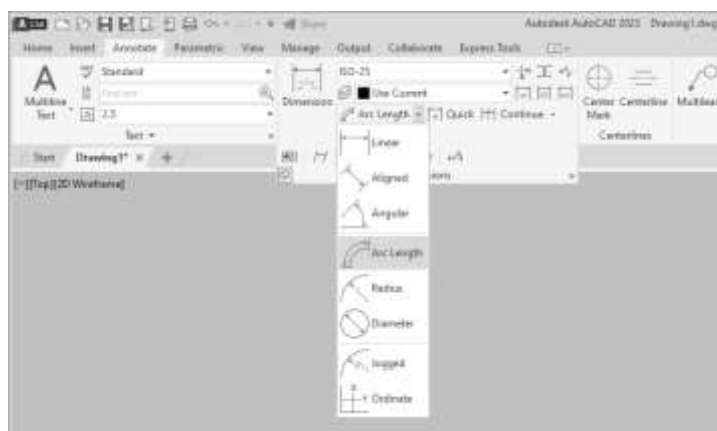


Рис. 3.1

Основними командами для нанесення розмірів в AutoCAD є:

- **DIMLINEAR (Лінійний розмір):** ця команда дозволяє наносити лінійні розміри на відрізки та відстані між точками.
- **DIMALIGNED (Вирівняний розмір):** використовується для нанесення розмірів на відрізки, які не паралельні осі координат, але потребують вирівнювання.
- **DIMRADIAL (Радіальний розмір):** дозволяє наносити радіальні розміри для кіл та дуг.
- **DIMDIAMETER (Діаметральний розмір):** використовується для нанесення розмірів діаметра кіл та дуг.
- **DIMALIGNED (Розмір віддалі):** дозволяє вимірювати відстані між двома точками, які не знаходяться на одній прямій.
- **DIMANGULAR (Кутовий розмір):** використовується для вимірювання кутів та нанесення розмірів на кутові відрізки або дуги.

- **DIMCONTINUE (Повторення розмірів):** використовується для нанесення розмірів, які повторюються на кресленні.
- **DIMCENTER (Центральний розмір):** дозволяє наносити розміри від центра кола або дуги до точок на їхній межі.
- **DIMBASELINE (Базовий розмір):** використовується для нанесення групи розмірів на креслення, що базуються на одній базовій лінії.

2. Створення нового розмірного стилю у AutoCAD. Для створення розмірних стилів у AutoCAD слід виконати наступні кроки:

- **Відкрийте меню "Manage" (Керування):** у верхній частині інтерфейсу AutoCAD знаходиться меню зі списком різних опцій. Клацніть на "Manage" (Керування), щоб відкрити випадаюче меню.
- **Оберіть "Dimension Styles" (Стилі розмірів):** у випадаючому меню "Manage" знайдіть опцію "Dimension Styles" (Стилі розмірів) та клацніть по ній.
- **Створення нового стилю:** у вікні "Dimension Styles Manager" (Менеджер стилів розмірів) клацніть на кнопку "New" (Створити новий) або використайте команду "DIMSTYLE" в командному рядку, щоб створити новий стиль (рис. 3.2).

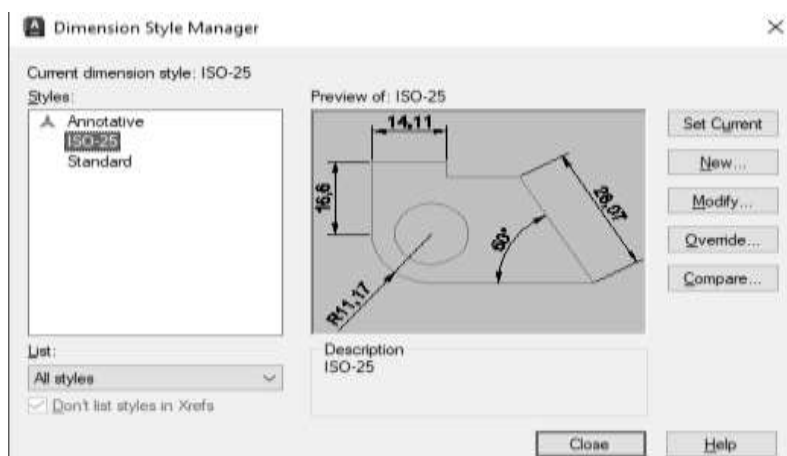


Рис. 3.2

- **Налаштування параметрів стилю:** після створення нового стилю налаштовуємо різні параметри, такі як тип ліній, розмір стрілок, шрифт тексту, колір тощо. Виберіть вкладки для налаштування різних параметрів розміру.

- **Застосування стилю:** після налаштування параметрів зберігаємо новий стиль. Потім можемо використовувати його для нанесення розмірів на креслення.
- **Редагування або видалення стилю (необов'язково):** після створення стилю можемо редагувати його параметри у майбутньому або видалити, якщо він більше не потрібен.
- **Використання нового стилю:** після створення стилю можемо використовувати його для нанесення розмірів на креслення. Оберіть створений стиль зі списку доступних стилів під час нанесення розмірів.

3. Нанесення виносок у AutoCAD. Виноски (текстові анотації) в AutoCAD можна створити за допомогою команди **LEADER** (рис. 3.3).

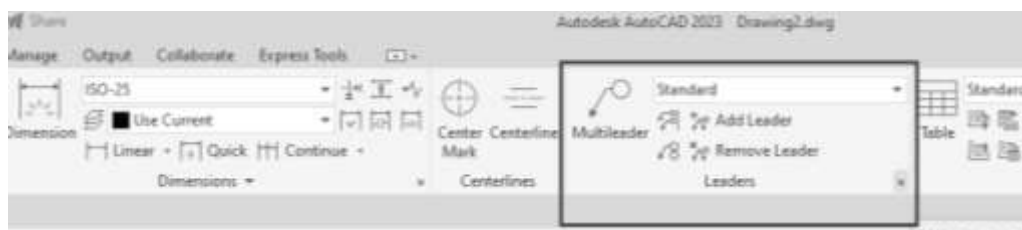


Рис. 3.3

Виноска використовується для підписування або пояснення деталей на кресленні. Послідовність нанесення виносок:

- **LEADER (Виноска):** введіть команду LEADER або скористайтесь інструментом виноски на панелі інструментів "Анотації".
- **Вказати точку початку виноски:** клацніть «мишею» на точку, з якої почнете виноску.
- **Вказати точку кінця виноски:** перемістіть курсор у місце, куди хочете направити виноску та клацніть «мишею». Після цього з'явиться поле для введення тексту.
- **Введення тексту:** введіть текст, який хочете додати до виноски, а потім натисніть клавішу "Enter".
- **Редагування виноски:** після створення виноски можете змінити її форму, розмір, розташування тощо, використовуючи різні параметри редагування.
- **Збереження виноски:** після внесення всіх змін та налаштувань натисніть клавішу "Enter" або клацніть «мишею» поза виноскою, щоб підтвердити її розміщення.

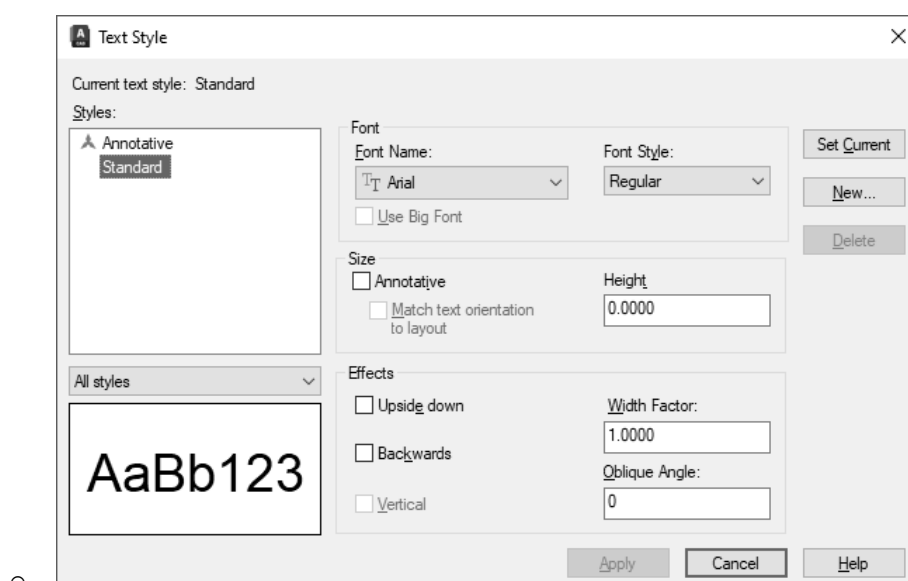
4. Команди для нанесення текстів у AutoCAD.

У AutoCAD є кілька команд для нанесення тексту на креслення:

- **ТЕХТ (Текст):** ця команда дозволяє додавати однорядковий текст на креслення. Після виклику команди виберіть точку для розташування тексту та введіть сам текст.
- **МТЕХТ (Мультитекст):** використовується для додавання багаторядкового тексту. Після виклику команди виберіть область для розташування тексту та введіть текст.
- **ДТЕХТ (Динамічний текст):** дозволяє додавати текст, який автоматично змінюється залежно від зміни параметрів об'єктів.
- **МТЕХТЕД (Редагування мультитексту):** використовується для редагування багаторядкового тексту, який був раніше доданий за допомогою команди МТЕХТ.
- **ALIGN (Вирівнювання тексту):** команда для вирівнювання тексту вздовж горизонтальних або вертикальних ліній.
- **FIT (Збільшити текст до лінії):** дозволяє збільшити текст до вказаної довжини.
- **TOLERANCE (Допуск):** використовується для нанесення текстових анотацій допусків на креслення.

5. **Налаштування стилів тексту.** У AutoCAD можна створювати та налаштовувати стилі тексту для використання в різних частинах креслення. Основні кроки для налаштування стилів тексту:

- **Відкриття менеджера стилів тексту (рис. 3.4):**



○ Рис. 3.4.

- натисніть на вкладку "Annotate" (Анотації) або введіть команду **STYLES** у командний рядок та натисніть Enter;
- оберіть "Text Style" (Стиль тексту) зі списку доступних стилів.
- **Створення нового стилю тексту:**
 - у вікні менеджера стилів тексту клацніть на кнопку "New" (Створити);
 - введіть назву для нового стилю тексту та виберіть базовий стиль (за замовчуванням або існуючий стиль для виходу). Натисніть "ОК".
- **Налаштування параметрів стилю тексту:**
 - у вікні налаштувань стилю тексту можете встановити різні параметри, такі як розмір шрифту, шрифт, колір тексту, форматування абзаців, міжрядковий інтервал тощо.
- **Застосування та збереження змін:**
 - після налаштування параметрів тексту натисніть "Apply" (Застосувати), щоб побачити зміни у вікні попереднього перегляду;
 - після задоволення результатом натисніть "ОК" для збереження стилю тексту.
- **Використання стилю тексту:**
 - після створення та налаштування стилю тексту можете використовувати його для нанесення текстових анотацій на креслення;
 - оберіть відповідний стиль тексту зі списку доступних стилів під час додавання нового тексту (за допомогою команд ТЕХТ або МТЕХТ).

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись налаштовувати та проставляти розміри на графічних об'єктах, створювати нові розмірні стилі, наносити виноски на кресленнях, створювати та редагувати текстові написи, створювати нові текстові стилі в середовищі AutoCAD.

Лабораторне заняття №4

Тема: виконання креслень рамки, основного напису, штампу.

Мета: навчити здобувачів виконанню креслення рамки, основного напису, штампу за допомогою AutoCAD.

Хід роботи.

1. Створення рамки аркуша (рис. 4.1). Створити рамку формату А4 вручну за допомогою ліній та прямокутників, застосовуючи команди для створення графічних об'єктів. Межі формату виконуються тонкими лініями, а рамка креслення – товстими.

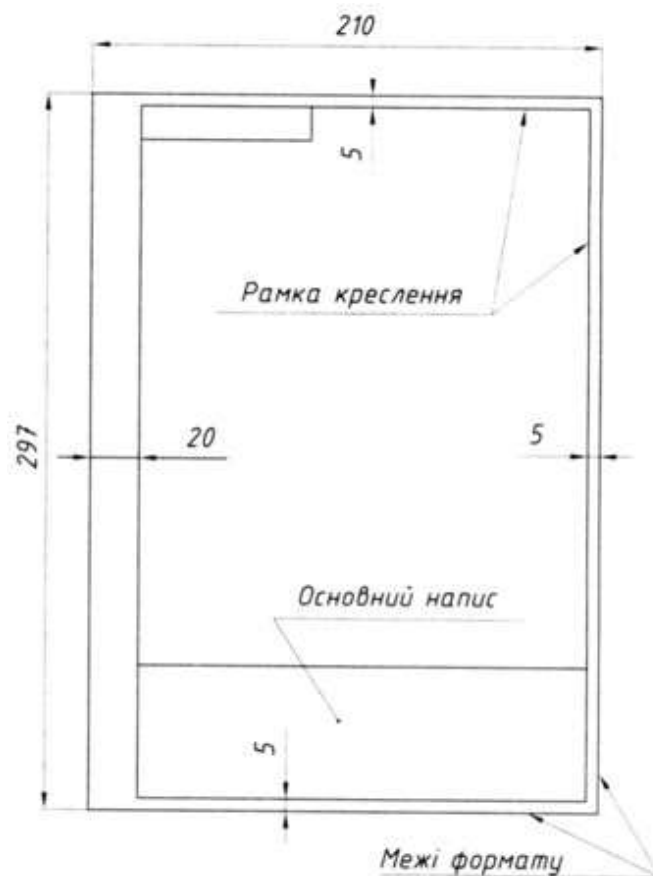


Рис. 4.1

2. Виконання та заповнення основного напису. За допомогою ліній та застосовуючи команди редагування, виконуємо основний напис, розмірами 55x185 мм (рис. 4.2). Необхідно додатково звернути увагу, що частина ліній виконується товстими, а частина тонкими. Для вставлення тексту (написів) у штампі використовуємо однорядковий або багаторядковий текст. Основний напис містить інформацію про компанію, автора, назву проекту, дату, масштаб і т.д.

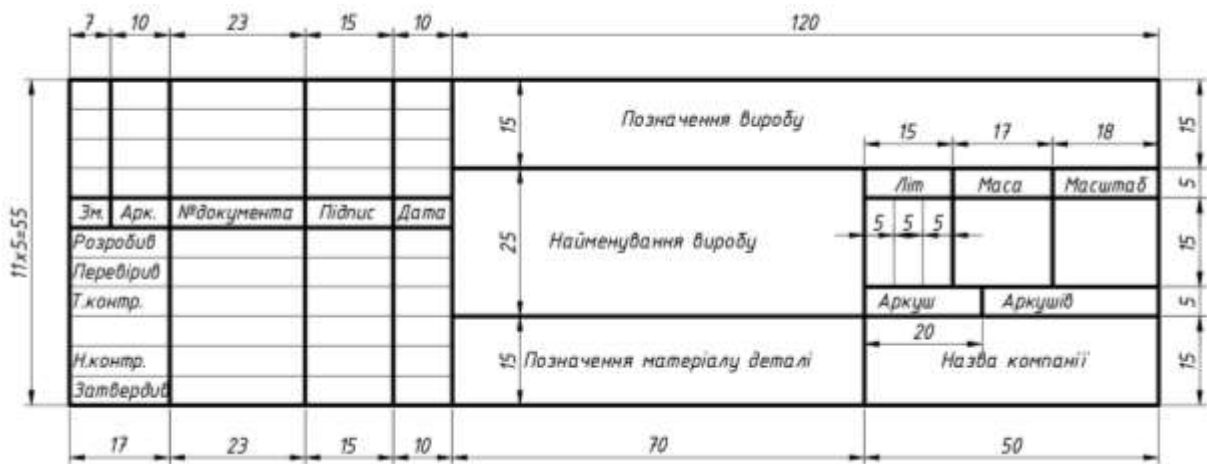


Рис. 4.2

Для заповнення основного напису, як правило, використовують шрифт **ISOCPEUR**, який за написанням наближений до креслярського. Розмір (висота) шрифту **2.5**. Параметри налаштування текстового стилю показано на рис. 4.3.

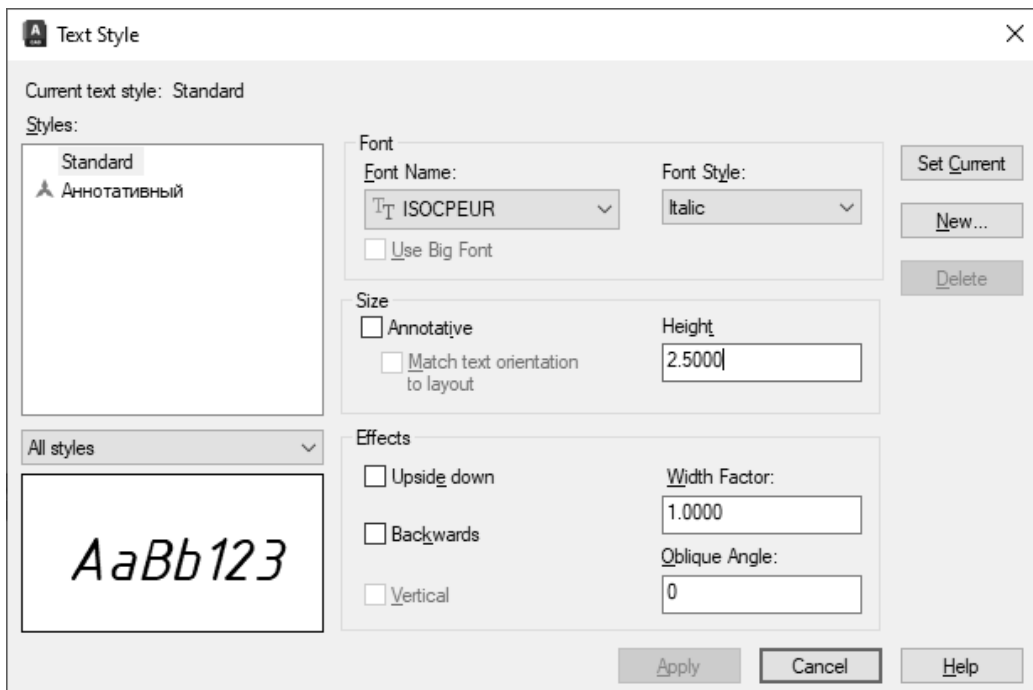


Рис. 4.3

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись виконувати креслення рамки та основного напису (штампу) згідно із заданими розмірами за допомогою програмного комплексу AutoCAD. Наносити текстові написи та правильно заповнювати штамп.

Лабораторне заняття №5

Тема: виконання креслень машинобудівних деталей. Креслення «Планки».

Мета: навчити здобувачів виконанню креслень машинобудівних деталей за допомогою AutoCAD.

Хід роботи.

1. Креслення машинобудівної деталі «Планка». Деталь 1. Створюємо новий файл та налаштовуємо необхідні *Layers (Шари)*, що будемо застосовувати для виконання креслення машинобудівної деталі. Згідно із заданими розмірами (рис. 5.1) та застосовуючи такі команди для побудови графічних об'єктів, як лінія, коло, дуга, виконуємо креслення машинобудівної деталі «Планка». Для нанесення розмірів створюємо розмірний стиль з необхідними налаштуваннями стрілок, ліній, тексту та ін. Після виконання креслення виконуємо розміщення отриманої деталі на аркуш формату А4 з рамкою та основним написом.

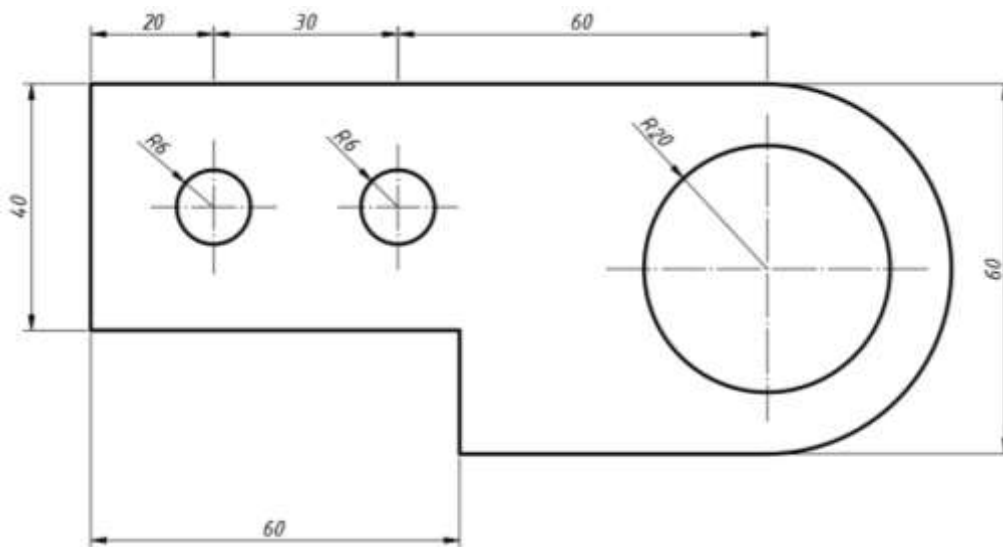


Рис. 5.1

2. Креслення машинобудівної деталі «Планка». Деталь 2. Виконуємо креслення машинобудівної деталі (рис. 5.2) згідно із заданими розмірами, застосовуючи такі команди для побудови графічних об'єктів, як лінія, коло, дуга, скруглення, фаска, масив та ін. Після формування контурів деталі проставляємо необхідні розміри. Після виконання креслення виконуємо розміщення отриманої деталі на аркуші формату А4 з рамкою та основним написом (рис. 5.3).

Лабораторне заняття №6

Тема: виконання креслень машинобудівних деталей, таких як «Втулка», «Корпус».

Мета: навчити здобувачів виконанню креслень машинобудівних деталей за допомогою AutoCAD.

Хід роботи.

1. Креслення машинобудівної деталі «Втулка». Створюємо новий файл та налаштовуємо необхідні *Layers (Шари)*, що будемо застосовувати для виконання креслення машинобудівної деталі. Згідно із заданими розмірами (рис. 6.1), застосовуючи такі команди для побудови графічних об'єктів, як лінія, фаска, штриховка, виконуємо креслення машинобудівної деталі «Втулка». Для нанесення розмірів створюємо розмірний стиль з необхідними налаштуваннями стрілок, ліній, тексту та ін. Після виконання креслення виконуємо розміщення отриманої деталі на аркуш формату А4 з рамкою та основним написом.

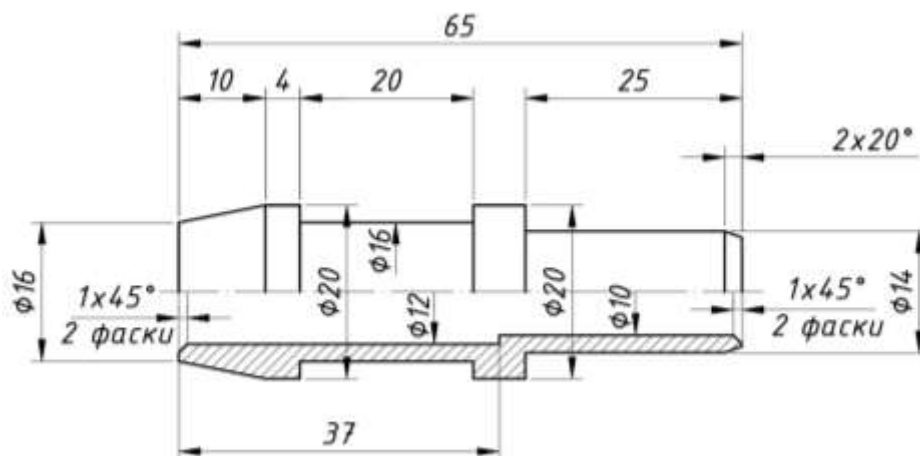


Рис.6.1

2. Креслення машинобудівної деталі «Корпус». Виконуємо креслення машинобудівної деталі (рис. 6.2) згідно із заданими розмірами, застосовуючи такі команди для побудови графічних об'єктів, як лінія, полілінія, коло, дуга, скруглення, фаска, штриховка та ін. Для нанесення розмірів створюємо розмірний стиль з необхідними налаштуваннями стрілок, ліній, тексту та ін. Після формування контурів деталі проставляємо необхідні розміри. Після виконання креслення виконуємо розміщення отриманої деталі на аркуші формату А4 з рамкою та основним написом.

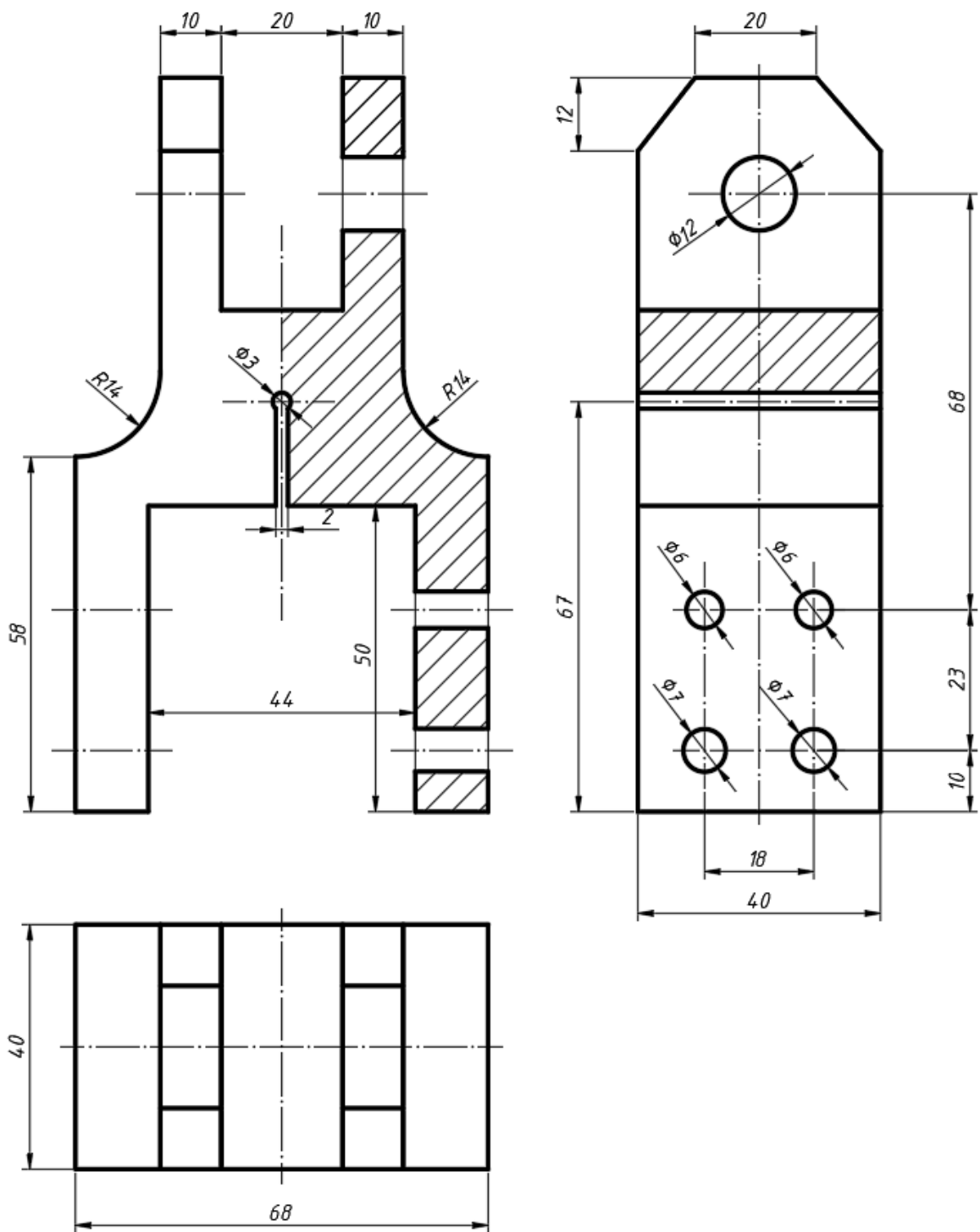


Рис. 6.2

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись виконувати креслення машинобудівних деталей, засвоїти і ефективно застосовувати команди для створення та редагування графічних об'єктів, створювати розмірні стилі та наносити розміри на кресленнях.

Лабораторне заняття №7

Тема: виконання креслення житлової будівлі. Креслення плану поверху.

Мета: навчити здобувачів виконанню креслення плану поверху житлової будівлі за допомогою AutoCAD.

Хід роботи.

1. Створення нового файлу. Відкрийте AutoCAD та створіть новий файл DWG.

2. Створення та налаштування Layers (Шарів). Заходимо у вікно налаштування Шарів та проводимо їх створення та налаштування (рис. 7.1). Використовуйте Шари для організації різних елементів креслення, таких, наприклад, як стіни, двері, вікна, текст, розміри тощо.



Рис. 7.1

3. Креслення осей будинку. Використовуючи команди лінії, зміщення, копіювання, виконати креслення осей будинку згідно із заданими розмірами (рис. 7.2).

4. Створення контуру будинку (зовнішніх стін). Використовуючи команди лінії, полілінії, зміщення тощо, виконуємо креслення контуру (зовнішніх стін) будинку за заданими розмірами.

5. Додавання внутрішніх стін та перегородок. Додаємо внутрішні стіни та перегородки.

6. Додавання дверей та вікон. Використовуючи відповідні Шари, виконайте додавання дверей та вікон будівлі.

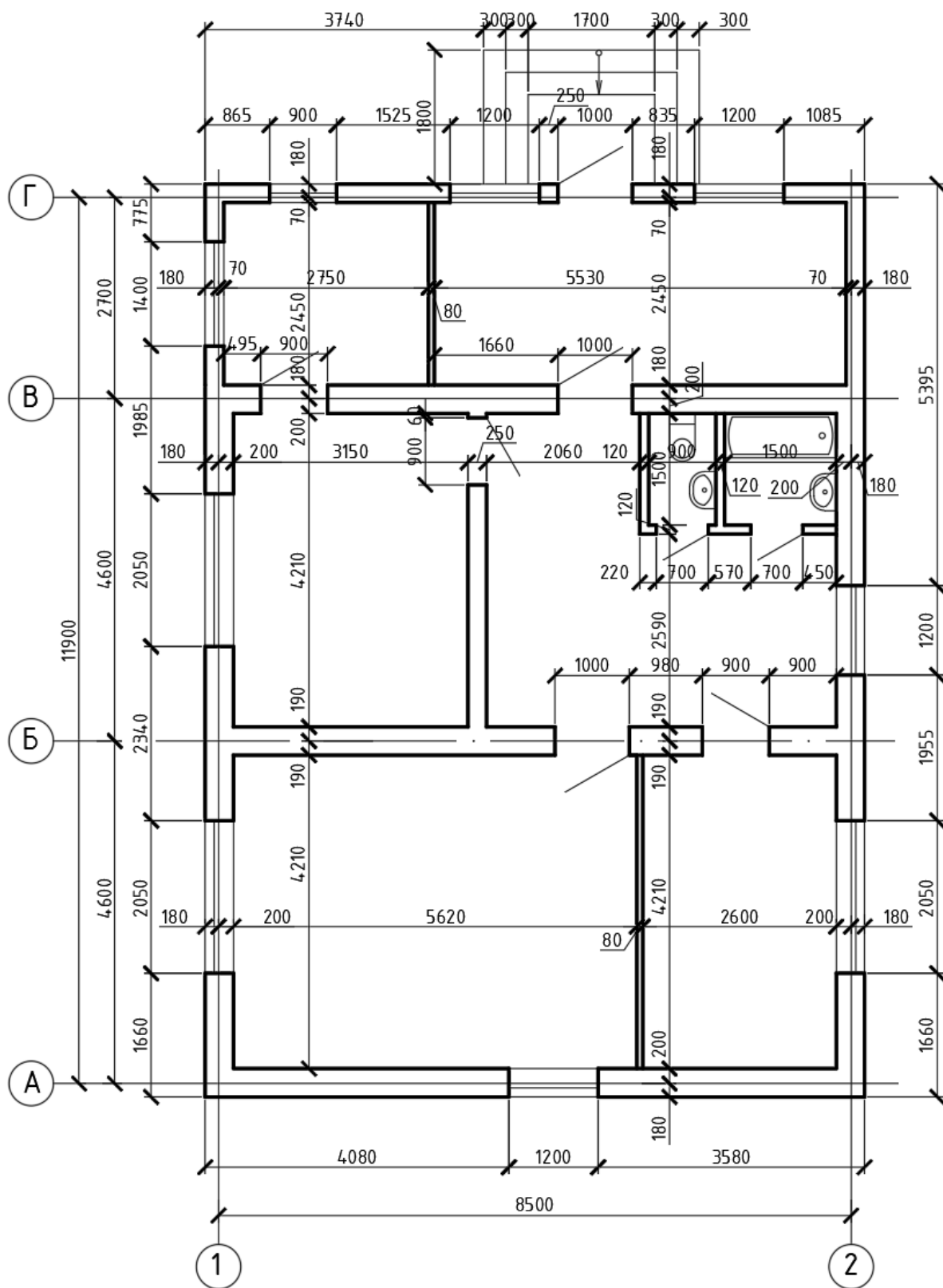


Рис. 7.2

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись виконувати будівельне креслення плану будинку, зокрема, виконувати креслення осей, стін, перегородок, вікон, дверей та ін.

Лабораторне заняття №8

Тема: виконання креслення житлової будівлі. Оформлення креслення, нанесення розмірів на кресленні плану поверху, розміщення креслення на аркуші відповідного формату.

Мета: навчити здобувачів виконанню та оформленню креслення плану поверху житлової будівлі за допомогою AutoCAD.

Хід роботи.

1. Нанесення розмірів на креслення плану поверху. Для нанесення розмірів на плані необхідно створити новий розмірний стиль M_75 (рис. 8.1). Задаємо необхідні параметри для нового розмірного стилю (рис. 8.2 – 8.4).

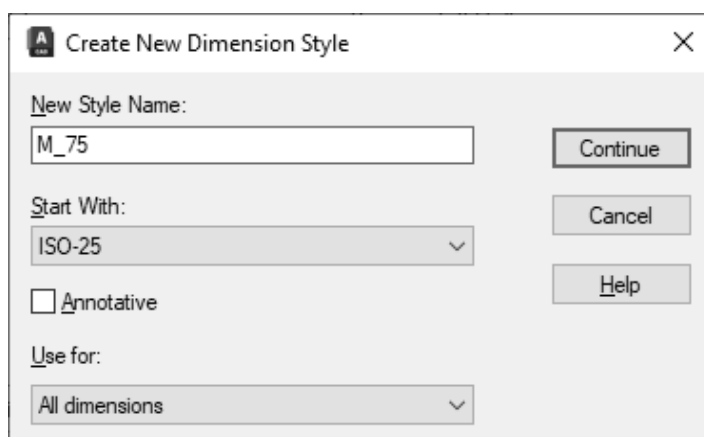


Рис. 8.1

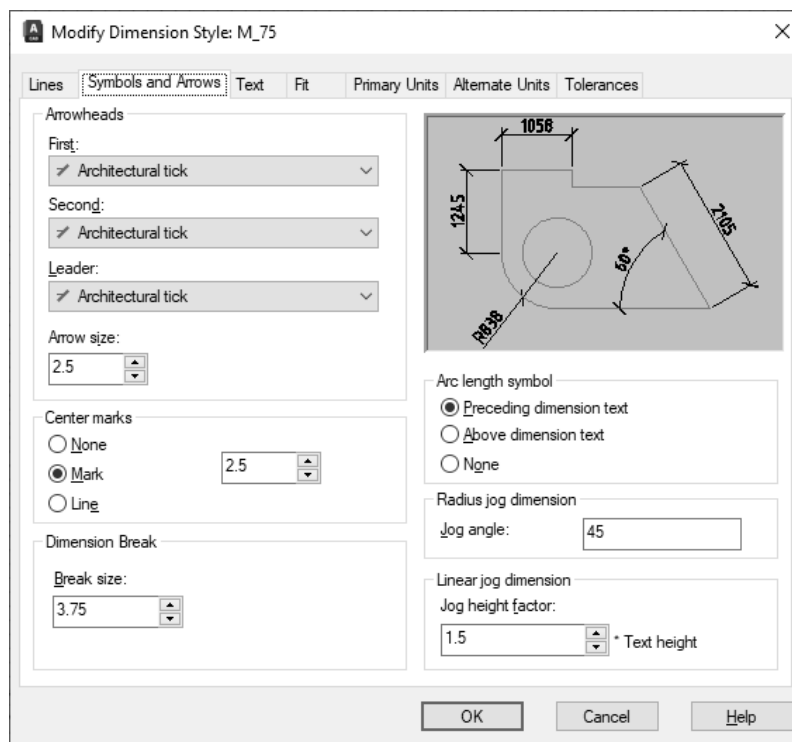


Рис. 8.2

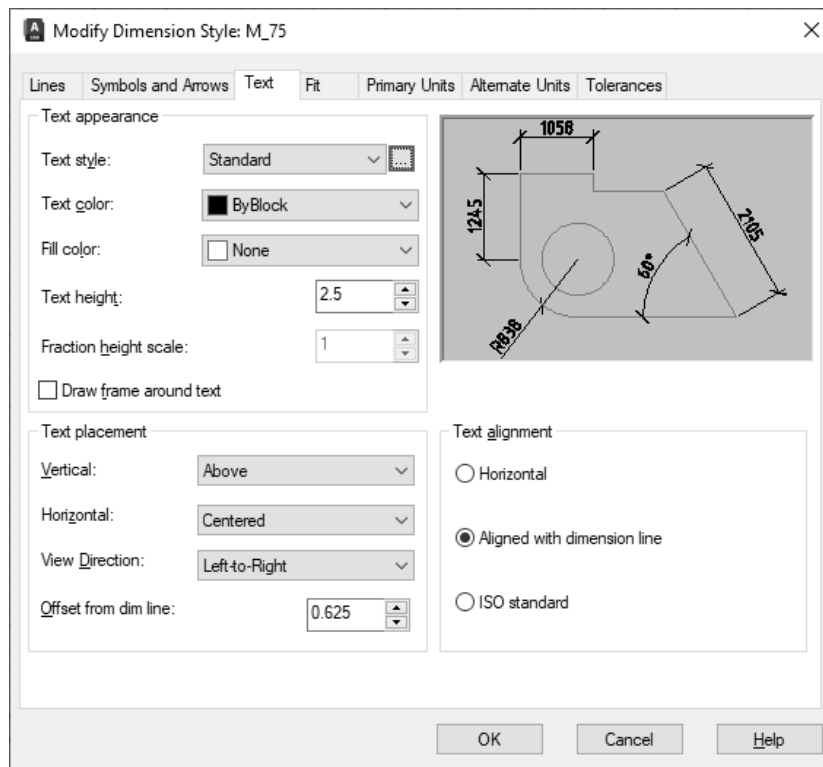


Рис. 8.3

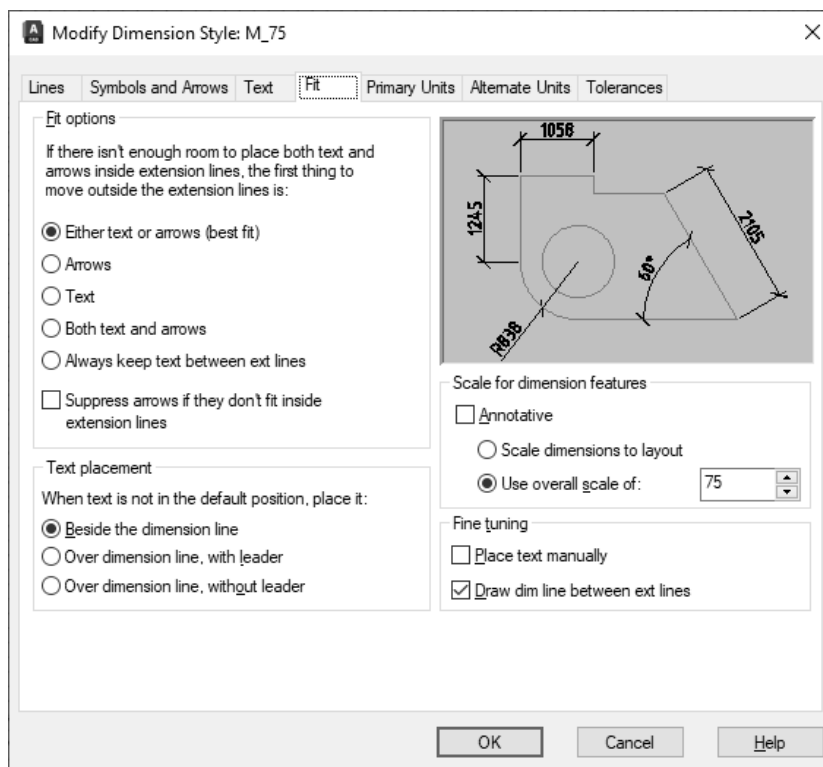


Рис. 8.4

Після налаштування розмірного стилю проводимо додавання розмірів на кресленні плану відповідно до вихідного файлу.

2. Додавання написів та тексту. За допомогою команд вставки тексту додаємо необхідні написи на кресленні.

3. Розміщення креслення на аркуші формату A4 за допомогою видового екрана. Переходимо на вкладку "Layout" (Макет) внизу вікна AutoCAD. Вставляємо рамку формату A4 з основним написом. За допомогою видового вікна переходимо в модель і знаходимо креслення плану будинку. У вікні Властивості (рис. 8.5) налаштовуємо масштаб видового екрана (приймаємо масштаб 1:75). Розміщуємо креслення в рамці та заповнюємо основний напис (рис. 8.6).

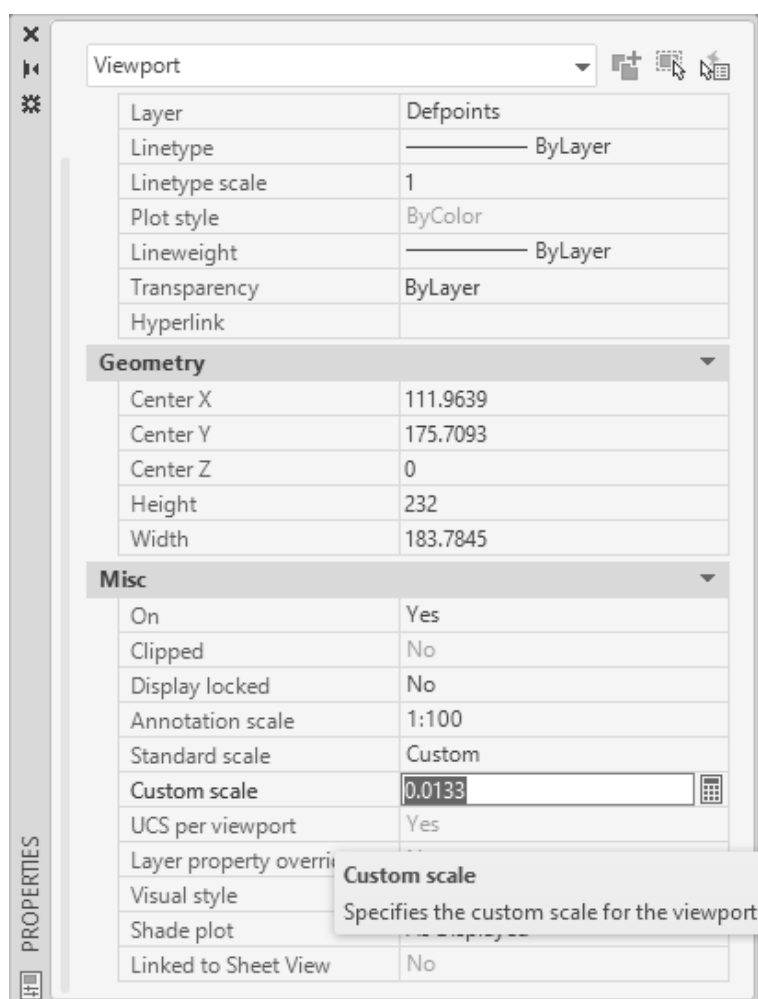


Рис. 8.5

4. Виводимо креслення на друк в форматі PDF. У верхньому правому куті вікна AutoCAD оберіть кнопку "Plot" або скористайтеся командою "PRINT". Після цього виберіть принтер DWG To PDF.pc3. У вікні друку виберіть необхідні параметри друку, такі як масштаб, орієнтація аркуша. Після налаштування параметрів друку натисніть кнопку "OK", щоб розпочати процес друку.

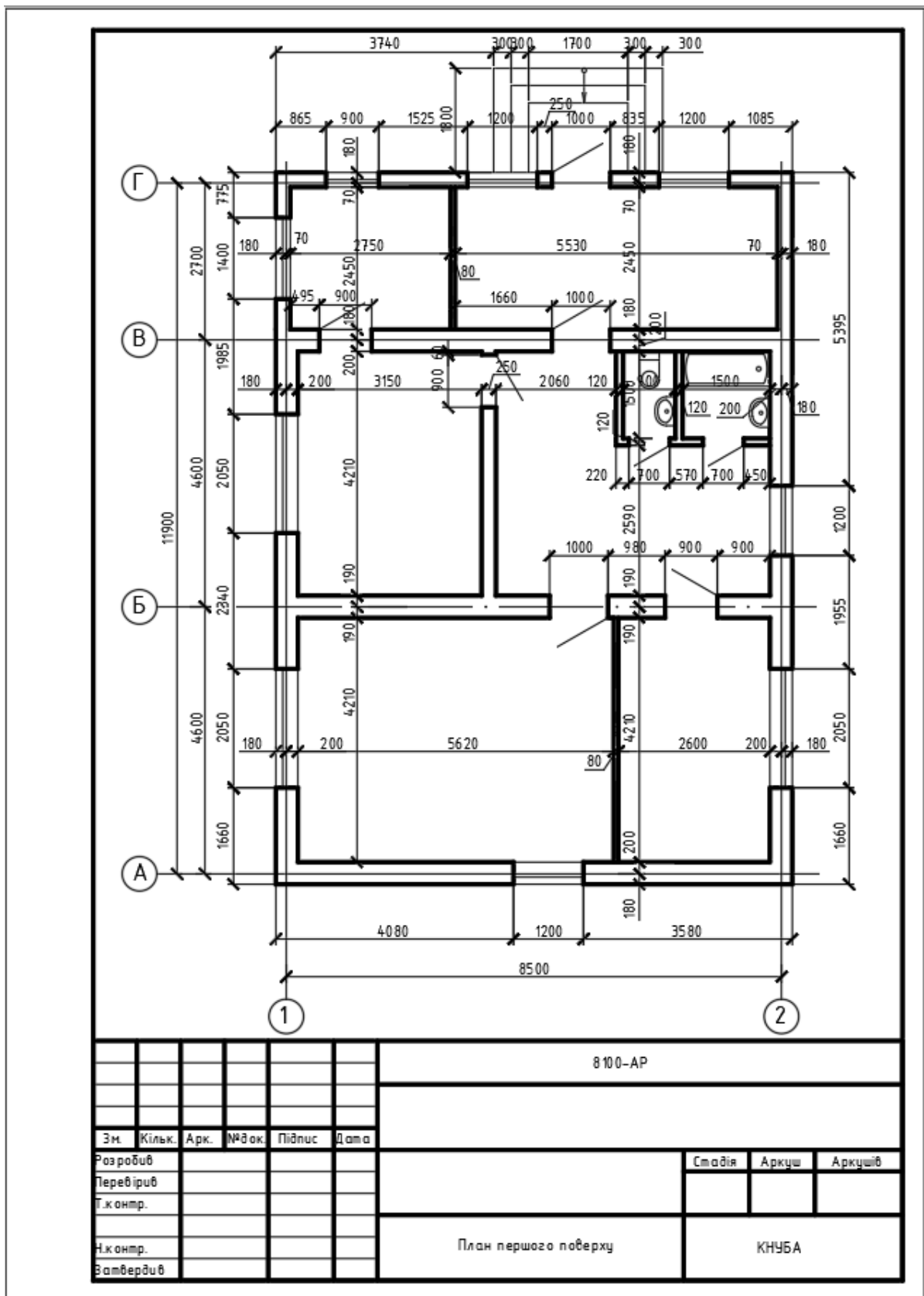


Рис. 8.6

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись оформляти будівельне креслення плану будинку.

Лабораторне заняття №9

Тема: виконання креслення житлової будівлі. Креслення фасаду будівлі.

Мета: навчити здобувачів виконанню креслення фасаду житлової будівлі за допомогою AutoCAD.

Хід роботи.

1. Відкриваємо файл з планом будинку. Фасад будинку виконуємо на основі файлу з планом будинку. Креслимо фасад зі сторони головного входу до будинку.

2. Фасад креслимо за планом будинку. Фасад виконується шляхом перенесення з плану будинку контурів стін, вікон, дверей, даху та ін. Розміри за висотою приймаємо зі значень висотних відміток (рис. 9.1), за каталожними значеннями або за нормативними документами.

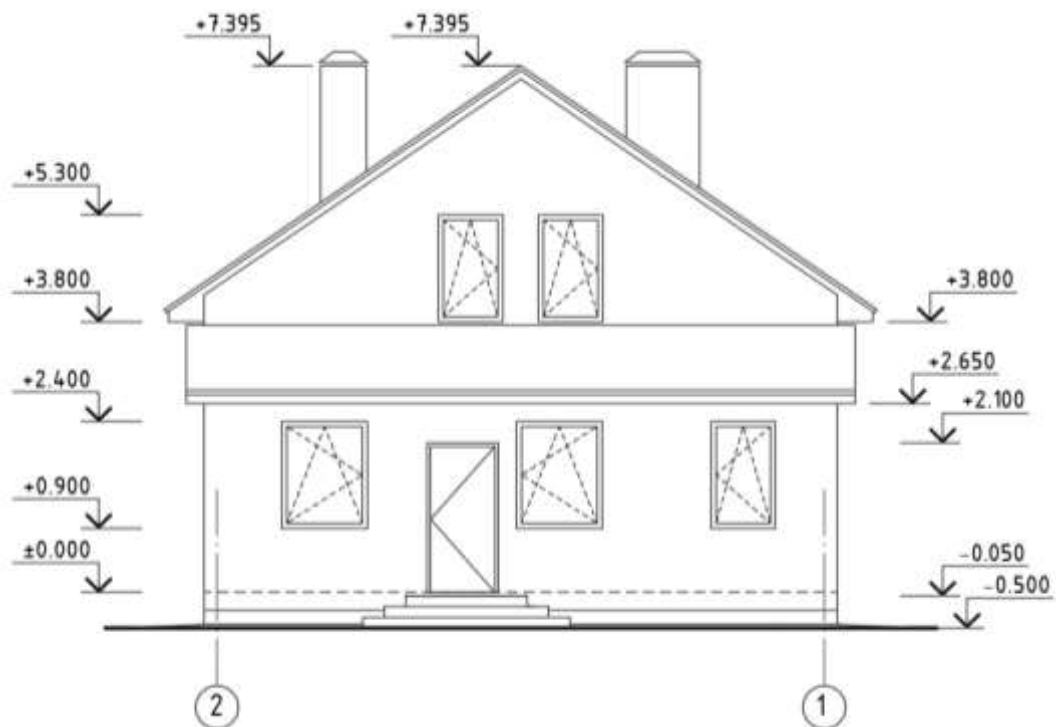


Рис. 9.1

3. Відображаємо на фасаді крайні осі. Згідно з планом наносимо на фасаді та позначаємо крайні осі.

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись креслити фасад будинку на основі плану.

Лабораторне заняття №10

Тема: виконання креслення житлової будівлі. Оформлення фасаду будівлі та розміщення креслення на аркуші відповідного формату.

Мета: навчити здобувачів виконанню та оформленню креслення фасаду житлової будівлі за допомогою AutoCAD.

Хід роботи.

1. Наносимо на фасад висотні відмітки. Для зазначення розмірів на фасаді використовуються висотні відмітки. Висотні відмітки відраховуються, як правило, від рівня верху «чистої» підлоги першого поверху і дану відмітку позначають як $\pm 0,000$. Відмітки, які знаходяться нижче даної відмітки, мають від'ємне значення, наприклад, відмітка $-1,000$ (нижче відмітки рівня підлоги першого поверху на 1000 мм), а відмітки, які знаходяться вище, – додатне значення, наприклад, відмітка $+2,100$ (вище відмітки рівня підлоги першого поверху на 2100 мм).

2. Виконуємо заливку (штриховку) фасаду будинку. Використовуючи команду Штриховка, виконуємо заливку стін, вікон, дверей, сходів, даху, елементів фасаду (рис. 10.1).

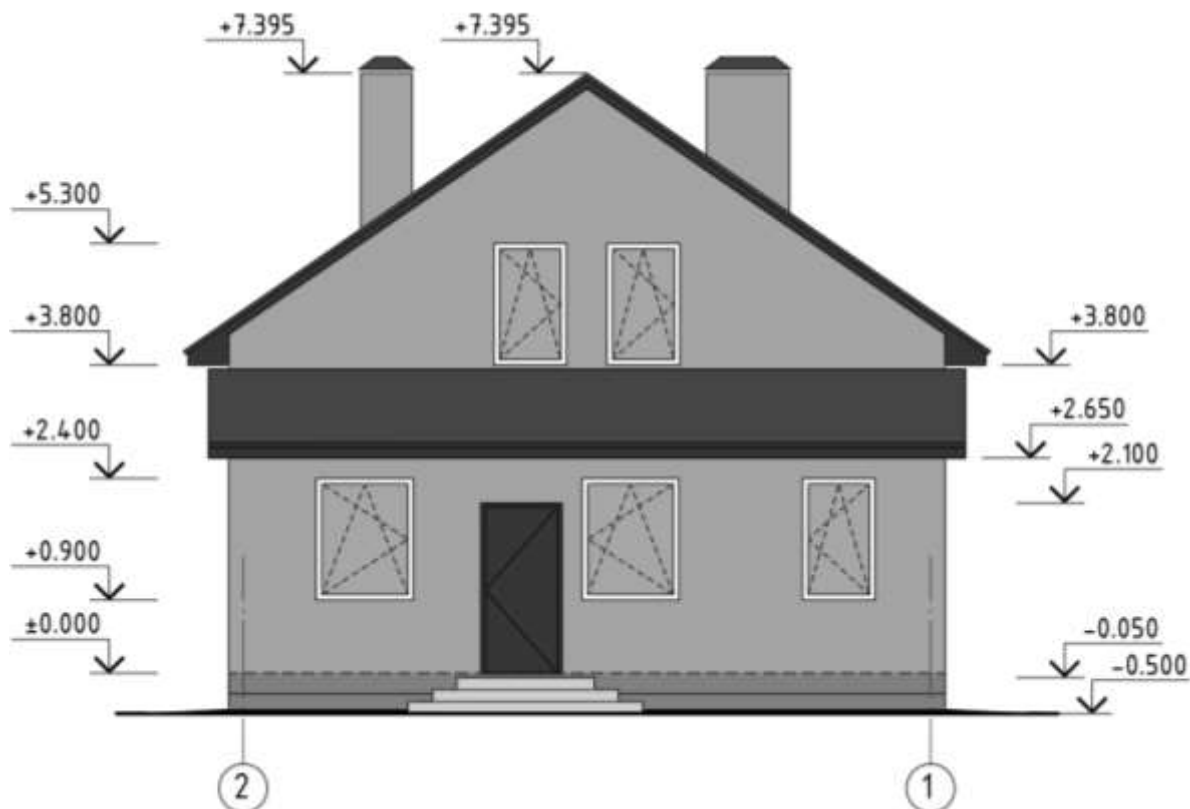


Рис. 10.1

3. Розміщення креслення фасаду на аркуші формату А4 за допомогою видового екрана. Переходимо на вкладку "Layout" (Макет) внизу вікна AutoCAD. Вставляємо рамку формату А4 з основним написом. За допомогою видового вікна переходимо в модель і знаходимо креслення фасаду будинку. У вікні Властивості налаштовуємо масштаб видового екрана (приймаємо масштаб 1:100). Розміщуємо креслення в рамці та заповнюємо основний напис (рис. 10.2).

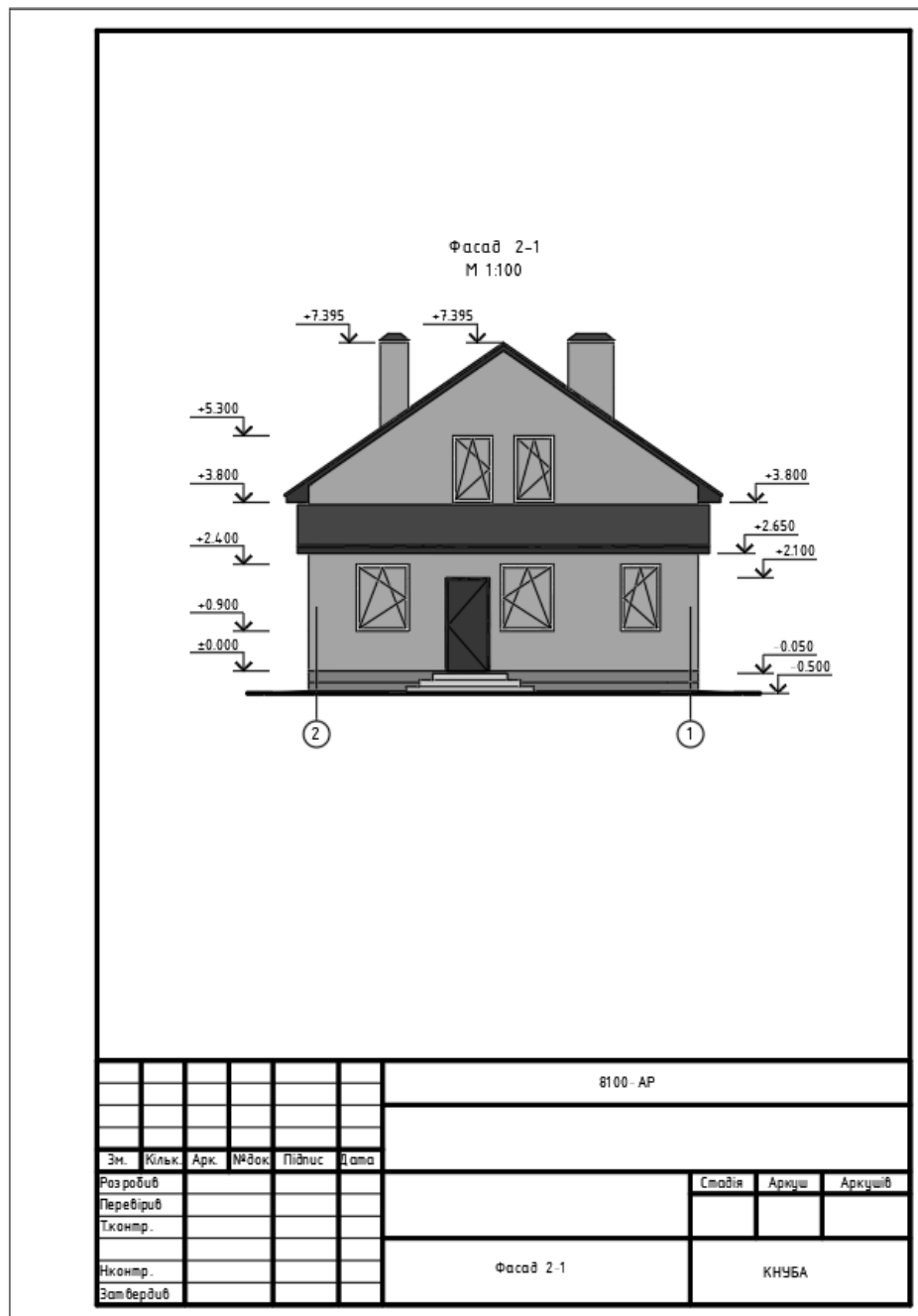


Рис. 10.2

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись оформляти будівельне креслення фасаду будинку.

Лабораторне заняття №11

Тема: текстовий редактор Microsoft Word. Робота з текстом, вставка зображень.

Мета: ознайомити здобувачів із текстовим редактором Microsoft Word, зокрема, з підготовкою документа до роботи, роботу з текстом та вставкою зображень в документ.

Хід роботи.

1. Підготовка до роботи.

Перед початком роботи переконатися, що в папці **STUD** на диску **C** або **D** існує папка з назвою вашої групи, а в ній папка з вашим прізвищем. Якщо такої немає – створити.

Завантажити додаток **Microsoft Word**.

2. Створення, збереження, відкриття документа.

Для створення нового документа в текстовому редакторі **MS Word** зазвичай у пункті меню **Файл** обирається команда **Создать**.

Для збереження документа використовується команди **Сохранить (Ctrl+S)** або **Сохранить как (F12)**, які також знаходяться в пункті меню **Файл**. Різниця між ними в тому, що перша команда зберігає зміни в документі, що редагується в існуючому файлі, а за допомогою другої команди – можна зберегти зміни в поточному документі в новому файлі під іншим ім'ям.

Необхідно зберегти створений новий документ у файлі під іменем **Лабораторна робота №11 (Прізвище).docx**.

3. Підготовка документа до роботи, форматування сторінки.

Перед початком роботи з текстом необхідно обрати режим «Разметка страницы». Цей режим можна увімкнути зі стрічки панелі інструментів пункту меню **Вид**. Після переходу в зазначений режим необхідно у діалоговому вікні «Параметры страницы» (рис. 11.1) налаштувати параметри сторінки, встановивши наступні параметри: поля сторінки, орієнтація сторінки, розмір паперу, верхній та нижній колонтитули.

У різних версіях **MS Word** вікно «Параметры страницы» викликається з різних пунктів меню. Так, наприклад, для ранніх версій це можна зробити з пункту меню **Файл** → **Параметры страницы**, для версій **Office 14** з пункту меню **Разметка страницы** → **Поля** → **Настраиваемые поля**, для версій з **Office 16** **Макет** → **Поля** → **Настраиваемые поля**.

Встановіть для сторінок свого документа параметри, які показані на рис. 11.1, 11.2, 11.3.

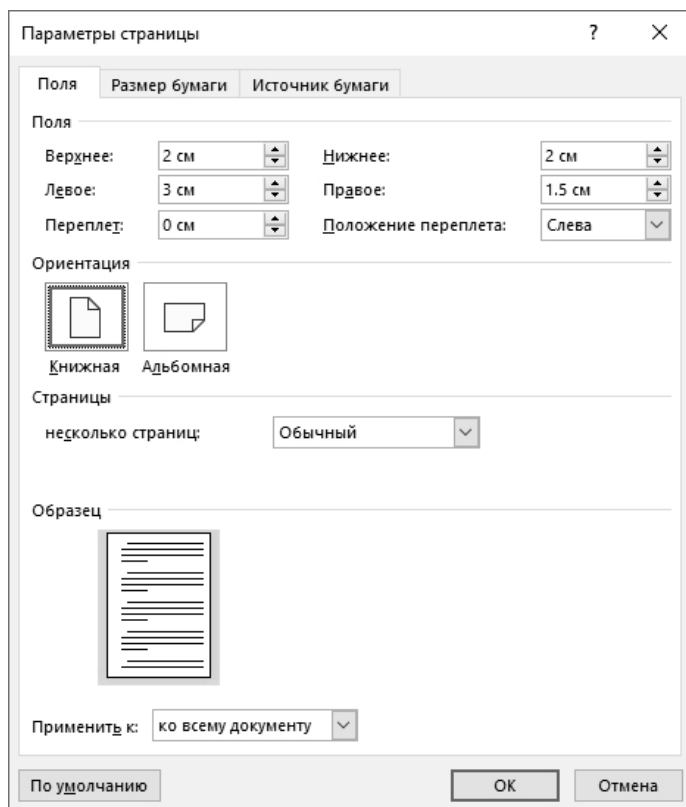


Рис. 11.1. Параметры сторінки, вкладка «Поля»

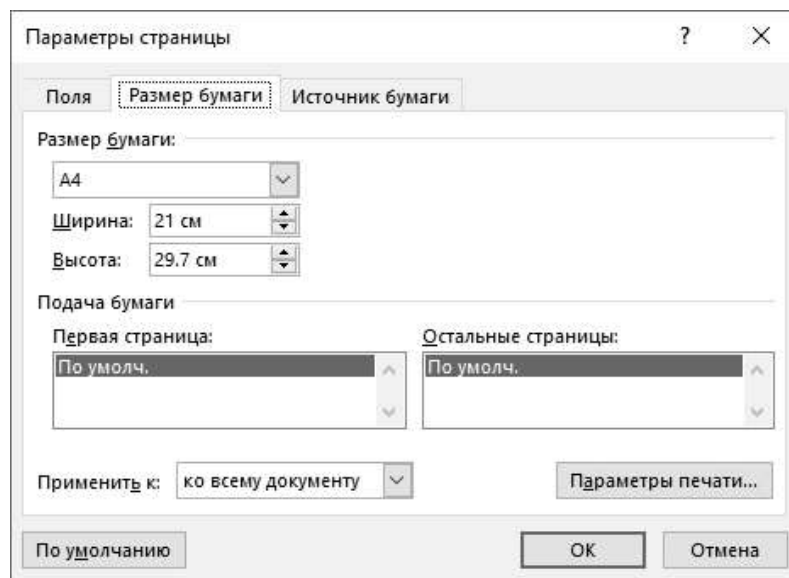


Рис. 11.2. Параметры сторінки, вкладка «Размер бумаги»

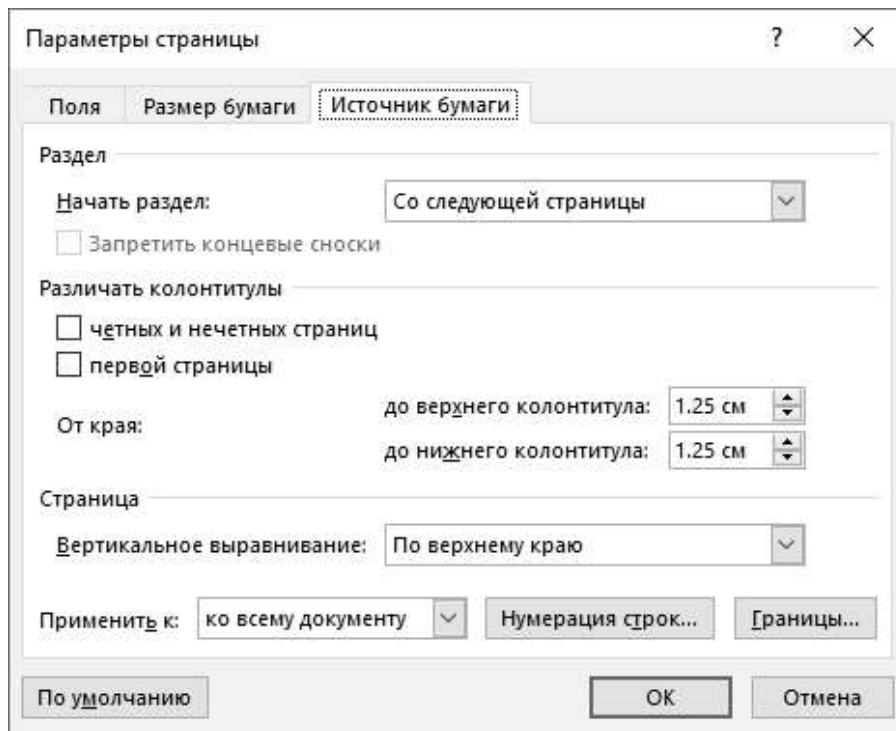


Рис. 11.3. Параметры сторінки, вкладка «Источник бумаги»

За потреби встановити рамку для тексту чи здійснити заливку, застосувавши її до абзацу або до всієї сторінки, використовується діалогове вікно «Границы и заливка» (рис. 11.4), яке можна викликати кнопкою «Границы...» вкладки «Источник бумаги» діалогового вікна «Параметры страницы» (рис. 11.3).

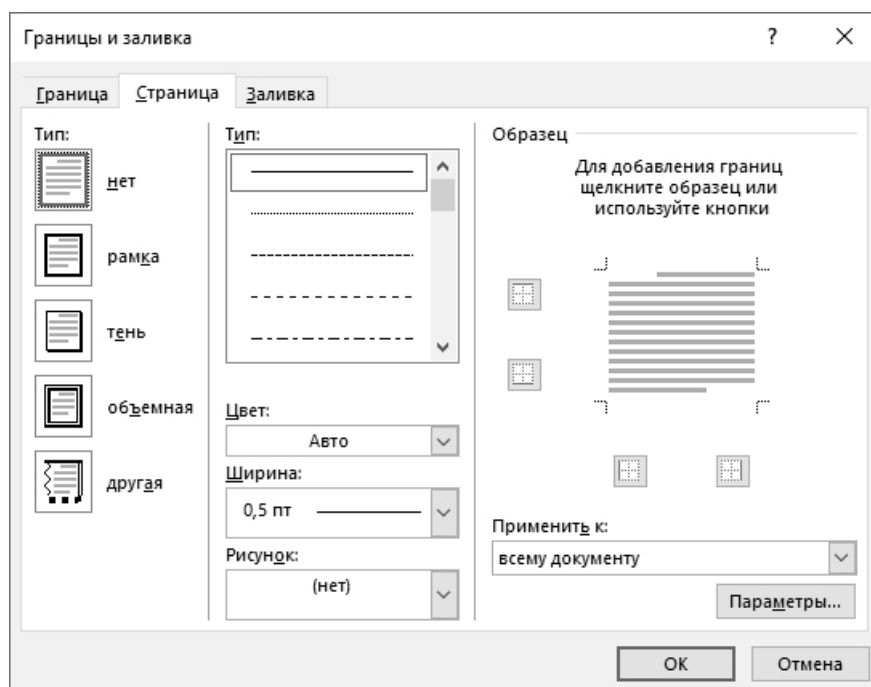


Рис. 11.4. Діалогове вікно «Границы и заливка»

4. Введення та редагування тексту.

Клацніть курсором «миші» у текстовій області першої сторінки документа і введіть такий текст:

Програма Microsoft Word є багатofункціональною програмою обробки текстів. Редактор текстів Word пропонує величезні можливості для форматування сторінок, абзаців, символів та інших компонентів документа. Документи, що створені в Word, можуть вміщувати графічні об'єкти, таблиці з Microsoft Excel, діаграми, малюнки, а також практично будь-які дані, створені в інших додатках Windows.

Виділіть за допомогою «миші» слово (подвійний клік лівою клавішею «миші»), декілька слів (подвійний клік лівою клавішею «миші», утримуючи клавішу **Ctrl**), рядок (клік лівою клавішею «миші» ліворуч від рядка), абзац (подвійний клік лівою клавішею «миші» ліворуч від абзацу), весь текст (потрійний клік лівою клавішею «миші» ліворуч від тексту), вертикальний блок тексту (утримуючи клавішу **Alt** та ліву клавішу «миші», протягнути «мишею» вздовж блоку).

Виконайте ті ж операції за допомогою клавіш:

Shift+[→]	виділення по одному символу праворуч від курсору;
Shift+[←]	виділення по одному символу ліворуч від курсору;
Shift+[↑]	виділення на один рядок вгору від курсору;
Shift+[↓]	виділення на один рядок вниз від курсору;
Shift+Home	виділення тексту від положення курсору до початку рядка;
Shift+End	виділення тексту від положення курсору до кінця рядка;
Shift+PgUp	виділення тексту від положення курсору на одну сторінку вгору;
Shift+PgDn	виділення тексту від положення курсору на одну сторінку вниз;
Ctrl+Shift+[→]	виділення по одному слову праворуч від курсору;
Ctrl+Shift+[←]	виділення по одному слову ліворуч від курсору;
Ctrl+Shift+[↑]	виділення тексту від положення курсору до початку абзацу;
Ctrl+Shift+[↓]	виділення тексту від положення курсору до кінця абзацу;

Ctrl+Shift+Home	виділення тексту від положення курсору до початку документа;
Ctrl+Shift+End	виділення тексту від положення курсору до кінця документа;
Ctrl+A	виділення всього тексту в документі.

Виконайте операції копіювання до буферу обміну (комбінація клавіш **Ctrl+C**), вставки тексту в інше місце документа (комбінація клавіш **Ctrl+V**). Так само виконайте операцію переміщення одного з абзаців тексту шляхом вирізання до буферу обміну (комбінація клавіш **Ctrl+X**) і вставки його в інше місце документа (комбінація клавіш **Ctrl+V**). Виконайте ці дії декілька разів, використовуючи наступні можливі засоби: меню, панель інструментів, контекстне меню.

Збережіть документ, натиснувши комбінацію клавіш **Ctrl+S**.

5. Форматування шрифту.

Форматування шрифту дозволяє змінювати його тип, накреслення, розмір, колір шрифту та його фону. Розмір шрифту вимірюється в пунктах (1пт = 1/72 дюйма, 1 дюйм = 2,54 см). Форматування шрифту можна здійснювати за допомогою команд форматування, які на стрічці панелі інструментів вкладки **Главная** в розділі «Шрифт» представлені у вигляді відповідних кнопок. Формат шрифту також можна змінювати у діалоговому вікні «Шрифт» (рис. 11.5), яке активізується комбінацією клавіш **Ctrl+D**, або обравши з контекстного меню певну команду.

Слід звернути увагу на те, що форматування застосовується для виділеного фрагменту або для тексту, що буде вводиться з поточної позиції курсору.

Для декількох різних абзаців, що утворилися в результаті копіювання, змініть тип шрифту (наприклад, на Arial або Courier New) і розмір. Для кількох слів кожного з абзаців застосуйте різні накреслення. Виконайте ці дії за допомогою стрічки панелі інструментів, за допомогою контекстного меню або діалогового вікна «Шрифт».

Збережіть документ, натиснувши комбінацію клавіш **Ctrl+S**.

Наберіть такий текст та використайте можливості його форматування так, як показано нижче:

Програма Microsoft Word надає такі додаткові можливості форматування тексту: підкреслення різними лініями тексту, ~~перекреслення тексту~~, ПЕРЕВЕДЕННЯ У ВЕЛИКІ ЛІТЕРИ, ~~формат~~, ~~підвищений~~, ~~утолщений~~ напис різних індексів x^2 , y^2 , x_1 , y_1 , розрядження слів, стиснення слів, ~~зміщення тексту догори~~, ~~зміщення тексту вниз~~.

Збережіть документ, натиснувши комбінацію клавіш **Ctrl+S**.



Рис. 11.5. Діалогове вікно «Шрифт»

Зверніть увагу на те, що визначення міжзнакових інтервалів налаштовується у вкладці «Дополнительно» діалогового вікна «Шрифт».

З використанням освоєної техніки форматування тексту набрати вираз:

$$y = \sin^2 x$$

Збережіть документ, натиснувши комбінацію клавіш **Ctrl+S**.

6. Форматування абзацу.

Форматування абзаців дозволяє змінювати такі параметри: відступи від полів сторінки для першого і для наступних рядків абзацу, міжрядкові інтервали усередині абзацу і між абзацами. Форматування абзацу можна здійснювати за допомогою команд форматування, які на стрічці панелі інструментів вкладки **Главная** в розділі «Абзац» представлені у вигляді відповідних кнопок. Формат абзацу також можна змінювати у діалоговому вікні «Абзац» (рис. 11.6), обравши в контекстному меню певну команду. В ранніх версіях **MS Word** для виклику діалогового вікна «Абзац» використовується пункт меню **Формат** → **Абзац**.

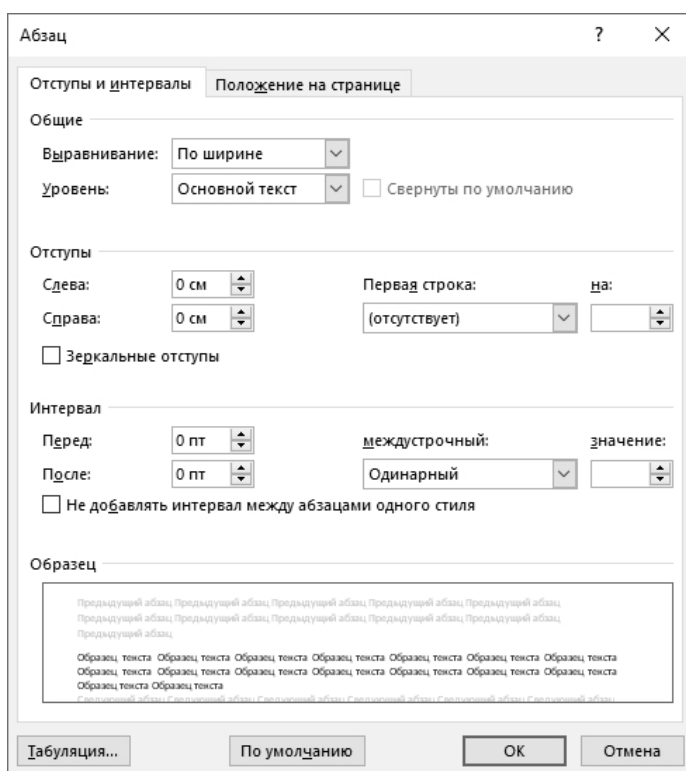


Рис. 11.6. Діалогове вікно «Абзац»

Використовуючи параметри форматування абзаців, застосуйте їх до тексту документа. Перейдіть в кінець документа, натисканням клавіші **Enter** додайте новий абзац і введіть такий текст: «*вирівнювання абзацу ліворуч*». Для створеного абзацу застосуйте тип описаного в ньому вирівнювання.

Додайте новий абзац і введіть такий текст: «*вирівнювання абзацу праворуч*». До нового абзацу застосуйте зазначений тип.

Додайте наступний абзац з текстом: «*вирівнювання за центром*». Застосуйте цей тип вирівнювання до абзацу.

Додайте ще один абзац і введіть текст: «*вирівнювання за шириною*». Застосуйте цей тип вирівнювання до абзацу.

Остаточно до першого абзацу встановіть наступні параметри: відступ зліва – 2 см, відступ справа – 1,5 см, інтервал до абзацу – 12 пт, інтервал після абзацу – 12 пт, міжрядковий інтервал – одинарний.

7. Вставка зображення з графічного файлу.

За допомогою засобів пошуку **Windows** на диску **C:** виконайте пошук файлів з розширенням *.jpg. Серед знайдених файлів оберіть 4, в яких розмір зображення не менш ніж 400 рх. Далі з вікна властивостей для кожного з обраних файлів скопіюйте шлях до папки розташування.

Через **Вставка** → **Рисунок** за допомогою діалогового вікна «Вставка рисунка» по черзі додайте в документ зображення з обраних файлів, використовуючи шлях до них.

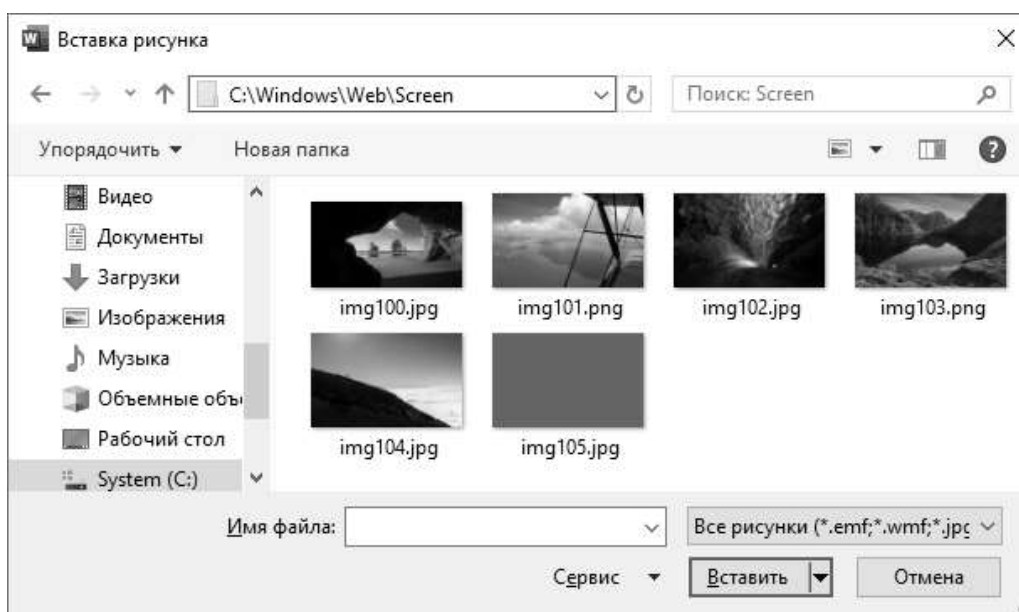


Рис. 11.7. Вставка рисунка з файлу

Для кожного з доданих зображень встановіть нові розміри з абсолютною шириною 12 см та положення «В тексті» (це можна зробити за допомогою панелі інструментів **Формат рисунка** або у відповідному діалоговому вікні). Встановіть розташування кожного рисунка від центра сторінки (**Ctrl+E**).

За допомогою панелі інструментів **Формат рисунка** один з рисунків зробіть чорно-білим.

Кожне з доданих зображень підпишіть назвою.

8. Вставка зображень вікон, що отримуються за допомогою Print Screen.

Використовуючи клавішу [**Print Screen**], можна отримати копію зображення екрана монітора. Використовуючи комбінацію клавіш **Alt+[Print Screen]** можна отримати копію зображення активного вікна. Отримана копія зображення тимчасово зберігається у буфері обміну, з якого його можна вставити у документ (**Ctrl+V**).

За допомогою клавіші [**Print Screen**] скопіюйте зображення екрана монітора, вставте його в робочий документ та підпишіть.

Відкрийте будь-яку папку та за допомогою комбінації клавіш **Alt+[Print Screen]** скопіюйте зображення активного вікна папки, вставте його в документ та підпишіть.

Із використанням комбінації клавіш **Alt+[Print Screen]** вставте в документ зображення вікна властивостей диска **C**, папки **Windows**, одного з файлів папки **Windows**, власної папки та робочого файлу. Підпишіть ці зображення.

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись використовувати текстовий редактор Microsoft Word для роботи з текстом, зокрема, виконувати підготовку документа до роботи, налаштовувати шрифти, абзаци, поля, здійснювати вставку зображень в документ.

Лабораторне заняття №12

Тема: текстовий редактор Microsoft Word. Робота з таблицями та редактором формул.

Мета: ознайомити здобувачів із створенням таблиць та написанням формул за допомогою текстового редактора Microsoft Word.

Хід роботи.

1. Робота з таблицями.

Додавання нової таблиці виконується за допомогою панелі інструментів пункту меню **Вставка**. Для цього на панелі інструментів треба обрати кнопку **Таблица**, після чого вказати розмір нової таблиці (рис. 12.1).

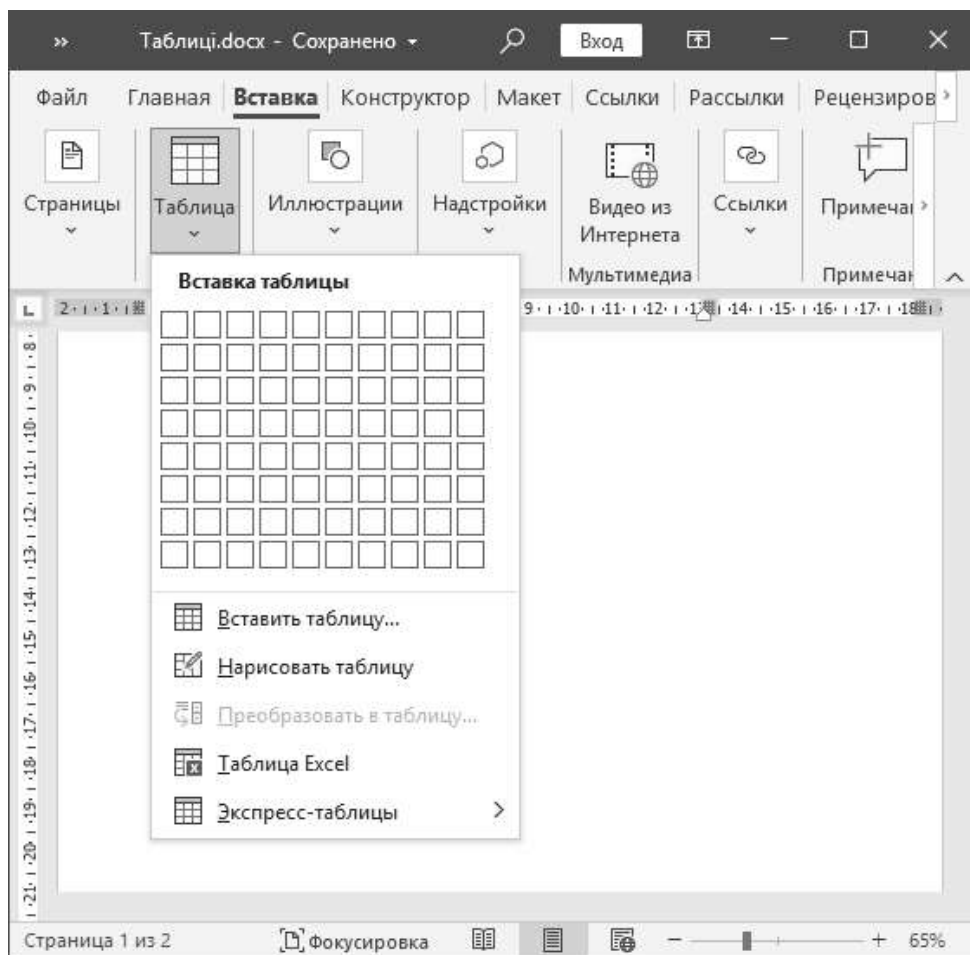


Рис. 12.1. Додавання таблиці

Додавання нової таблиці також можна здійснити за допомогою діалогового вікна «Вставка таблицы» (рис. 12.2).

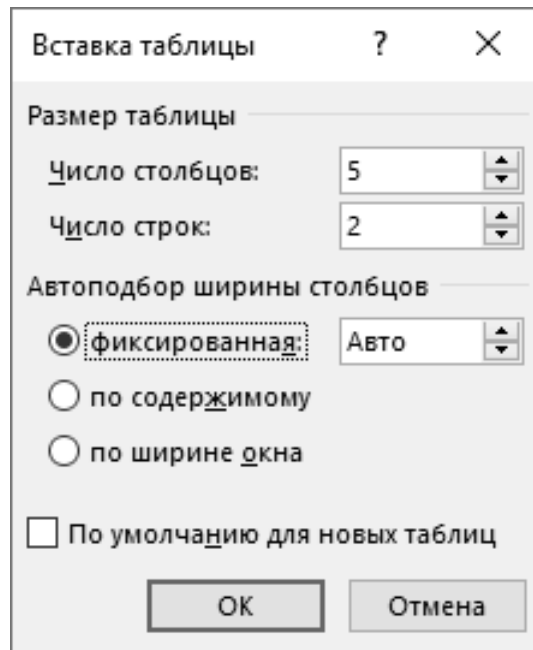


Рис. 12.2. Диалогове вікно «Вставка таблицы»

Тип ліній границь клітинок таблиці та їхня товщина визначаються в діалоговому вікні «Границы и заливка» у вкладці «Границы» (рис. 12.3) з застосуванням чи до всієї таблиці, чи до окремих її клітинок.

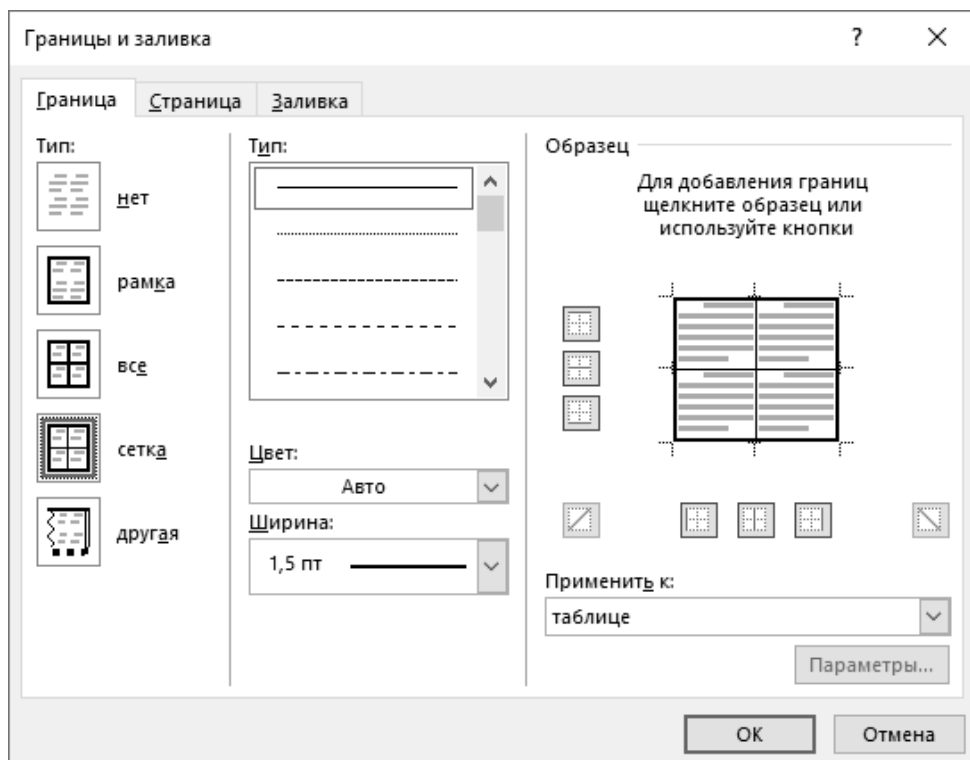


Рис. 12.3. Диалогове вікно «Границы и заливка»

Перед початком роботи встановіть наступні параметри сторінки:

Відомість робочих креслень

Лист	Найменування	Примітки
1	Загальні дані.	
2		
1,5 см	14 см	3 см
18,5 см		

Рис. 12.6. Таблица відомості робочих креслень

Відомість елементів каркаса

Марка	Переріз			Зусилля			Марка сталі	Примітки
	Ескіз	Поз.	Склад	Q, тс	N, тс	M, тс*м		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 см	3 см	1 см	3 см	1,5 см	1,5 см	1,5 см	2,5 см	2,5 см
18,5 см								

Рис. 12.7. Таблица відомості елементів

2. Робота з формулами.

Під час використання **Office 14-23** додавання математичних виразів, формул та рівнянь здійснюється за допомогою панелі інструментів «Уравнение», яка активізується після виконання команди **Вставити формулу (Alt+[=])**. Її можна обрати з пункту меню **Вставка → Уравнение**.

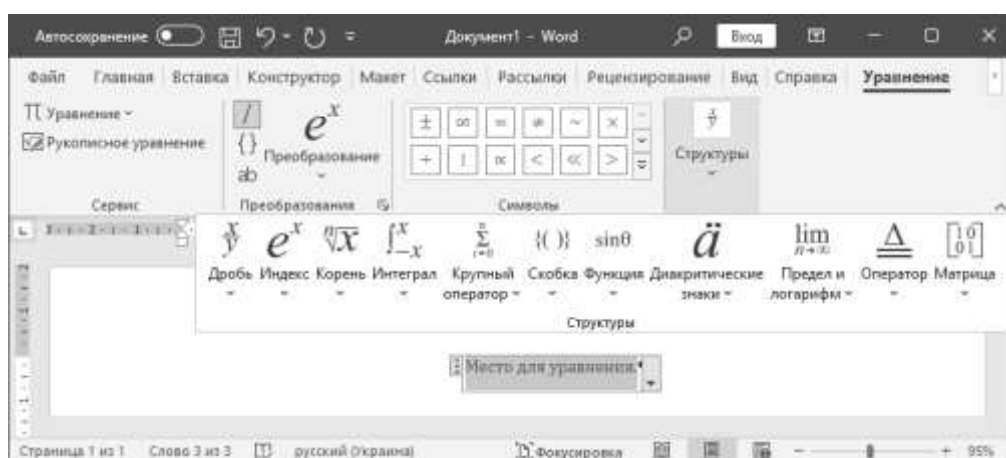


Рис. 12.8. Додавання формул та рівнянь

У ранніх версіях **MS Word** до версії **Office 14** включно для вставки формул використовується програма **Microsoft Equation**. Її можна викликати з пункту меню **Вставка** → **Об'єкт**.



Рис. 12.9. Додавання формул та рівнянь за допомогою MS Equation

Під час створення формул та рівнянь символи, які присутні на клавіатурі, вводяться саме з клавіатури, інші – за допомогою панелі інструментів. Математичні позначення вводяться за допомогою певних шаблонів, представлених на панелі інструментів у вигляді кнопок. Дізнатися про призначення того чи іншого шаблону можна за допомогою курсора «миші», підвівши його до певної кнопки на панелі інструментів. Під курсором з'явиться підказка.

3. Завдання для опанування роботи з написання формул.

За допомогою **Вставити формулу** (для **Office 14-23**) або за допомогою редактора **Microsoft Equation** набрати в робочому документі наступні формули та вирази:

$$1. \quad W_x = \frac{b \cdot h^2}{6}; \quad W_y = \frac{b^2 \cdot h}{6}.$$

$$2. \quad R_A = \frac{q \cdot l}{2}, \text{кН}; \quad M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8}, \text{кН} \cdot \text{м}; \quad f = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I}, \text{мм}.$$

$$3. \quad \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \dots + a_{3n}x_n = b_3 \\ \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + a_{n3}x_3 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

$$4. \quad A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ \dots \\ b_n \end{vmatrix}, \quad X = \begin{vmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \dots \\ x_n \end{vmatrix}.$$

$$5. \quad r = \pm \sqrt{x^2 + y^2}.$$

$$6. \quad \sin \varphi = \frac{y}{\pm \sqrt{x^2 + y^2}}, \quad \cos \varphi = \frac{x}{\pm \sqrt{x^2 + y^2}}, \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{y}{x}.$$

$$7. \quad r = \frac{3a \cos \varphi \sin \varphi}{\cos^3 \varphi + \sin^3 \varphi}, \quad \varphi \in \left[-\frac{7}{8}\pi; \frac{5}{8}\pi \right].$$

$$8. \quad y = \cos(x-1)e^{6x}, \quad z = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, & x \leq 0, \\ 2x + \frac{\sin^2 x}{2+x}, & x > 0. \end{cases}$$

$$9. \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0; \quad z = \pm c \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}}$$

$$10. \quad EI \frac{d^4 y}{dx^4} + m \frac{d^2 y}{dt^2} = 0.$$

$$11. \quad \left. \frac{d^2 y}{dx^2} \right|_i = \frac{y_{i+1} - 2y_i + y_{i-1}}{(x_i - x_{i-1})^2}.$$

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись використовувати текстовий редактор Microsoft Word для створення таблиць та написання формул.

Лабораторне заняття №13

Тема: табличний процесор Microsoft Excel. Побудова плоских кривих.

Мета: ознайомити здобувачів з побудовою плоских кривих за допомогою табличного процесору Microsoft Excel.

Хід роботи.

1. Побудова плоских кривих на площині у декартових координатах. Крива на площині у декартових координатах – це множина точок, координати яких (x, y) пов'язані відношенням $y = f(x)$, $x \in (a, b)$ або $F(x, y) = 0$; перший вираз задає криву явно, останній – неявно. Крива, задана рівнянням $y = f(x)$, $x \in (a, b)$, має назву *гладкої*, якщо функція $y = f(x)$ диференційована на інтервалі $x \in (a, b)$. У кожній точці $(x_0, f(x_0))$ гладкої кривої можливо провести дотичну, рівняння якої $y = f'(x)(x - x_0) + f(x_0)$. Рівняння нормалі в тій самій точці має вигляд $y = \frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0) + f(x_0)$.

Приклад 1. Побудова кривої у декартових координатах.

Побудуємо графік гіперболічного косинусу $y = chx$ на інтервалі $x \in [-2; 2]$ для кількості точок $n=100$. Формулу для приращення по x $\Delta x = \frac{x_k - x_n}{n}$ визначимо в клітинці D4: $=(D2-D1)/D3$:

	A	B	C	D	E
1	x	y	$x_n =$	-2	
2			$x_k =$	2	
3			n =	100	
4			$\Delta x =$	0.04	

Рис. 13.1

У стовпці А заповнимо діапазон значень x від початкового x_n до кінцевого x_k з кроком Δx . Початкове значення діапазону визначимо в

клітинці A2: =D1. В клітинку A3 введемо формулу для визначення наступного значення $x_{i+1}=x_i+\Delta x$: =A2+\$D\$4, де посилання на клітинку з приращенням по x подається з абсолютною адресацією. Далі формула з клітинки A3 автозаповненням (за допомогою маркера автозаповнення – рис. 13.2) копіюється в наступні клітинки стовпця A до клітинки A102, в якій визначиться останнє значення діапазону x .

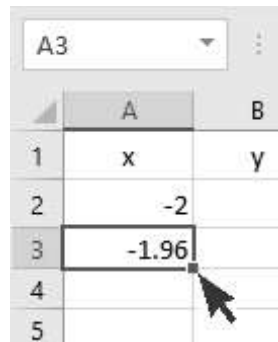


Рис. 13.2

В клітинку B2 вводимо формулу для обчислення гіперболічного косинусу $y = chx = (e^x + e^{-x})/2$ у вигляді =(EXP(A2)+EXP(-A2))/2 і копіюємо в інші клітинки стовпця B до клітинки B102.

Для побудови графіка необхідно виділити блок клітинок A2:B102 та використати тип діаграми «Точечная с гладкими кривыми». Такий тип можна знайти на стрічці панелі інструментів пункту меню **Вставка** в розділі «Диаграммы» або у вікні «Вставка диаграммы» (рис. 13.3).

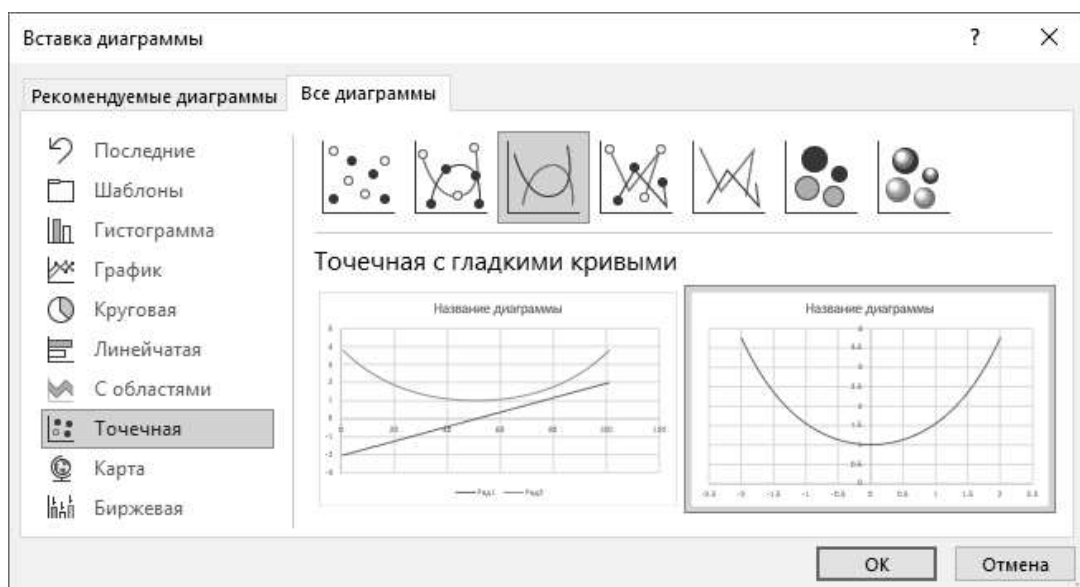


Рис. 13.3

У результаті побудови отримаємо графік, зображений на рис.13.4.

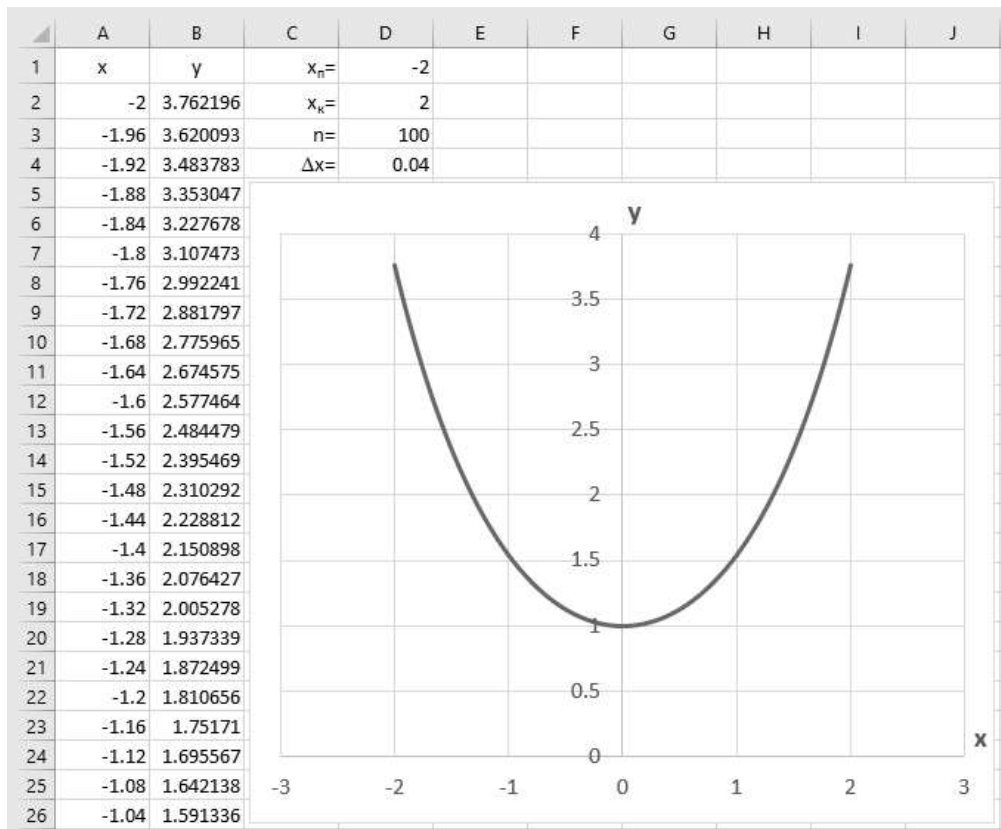


Рис. 13.4

2. Побудова плоских кривих на площині заданих параметрично.

Рівняння $x = \varphi(t)$, $y = \phi(t)$, де $t \in (a, b)$, що встановлюють залежність декартових координат (x, y) точки від значення параметру t , визначають криву, задану у *параметричній формі*. Оскільки похідна функції $y = f(x)$, що задана параметрично рівняннями $x = \varphi(t)$, $y = \phi(t)$, у точці, яка не є особливою точкою кривої, обчислюється за

формулою $y'(x) = \frac{\phi'(t)}{\varphi'(t)}$, то рівняння дотичної і нормалі до кривої

через точку $(x_0, y_0) = (\varphi(t_0), \phi(t_0))$ мають вигляд

$$y = \frac{\phi'(t_0)}{\varphi'(t_0)}(x - \varphi(t_0)) + \phi(t_0), \quad y = -\frac{\phi'(t_0)}{\varphi'(t_0)}(x - \varphi(t_0)) + \phi(t_0).$$

Приклад 2. Побудова кривої, заданої параметрично.

Побудуємо графік астроїди $x = 2 \cos^3 t$, $y = 2 \sin^3 t$ на інтервалі $t \in [0; 2\pi]$ для кількості точок $n=100$ в декартових координатах (x, y) .

Послідовність заповнення клітинок формулами та інших дій майже така сама, як в попередньому прикладі, але в даному прикладі аргументом функцій є змінна t , діапазон значень якої визначається в клітинках стовпця А. Діапазон значень функції $x = \phi(t)$ визначається у клітинках стовпця В, діапазон значень функції $y = \psi(t)$ – у клітинках стовпця С. Окремо використовується клітинка для визначення сталої $a=2$. Значення 2π у клітинці Е2 визначається за формулою з використанням функції ПИ(), а саме: $=2*\text{ПИ}()$. Для побудови графіка необхідно виділити блок клітинок В2:С102 (рис. 13.5).

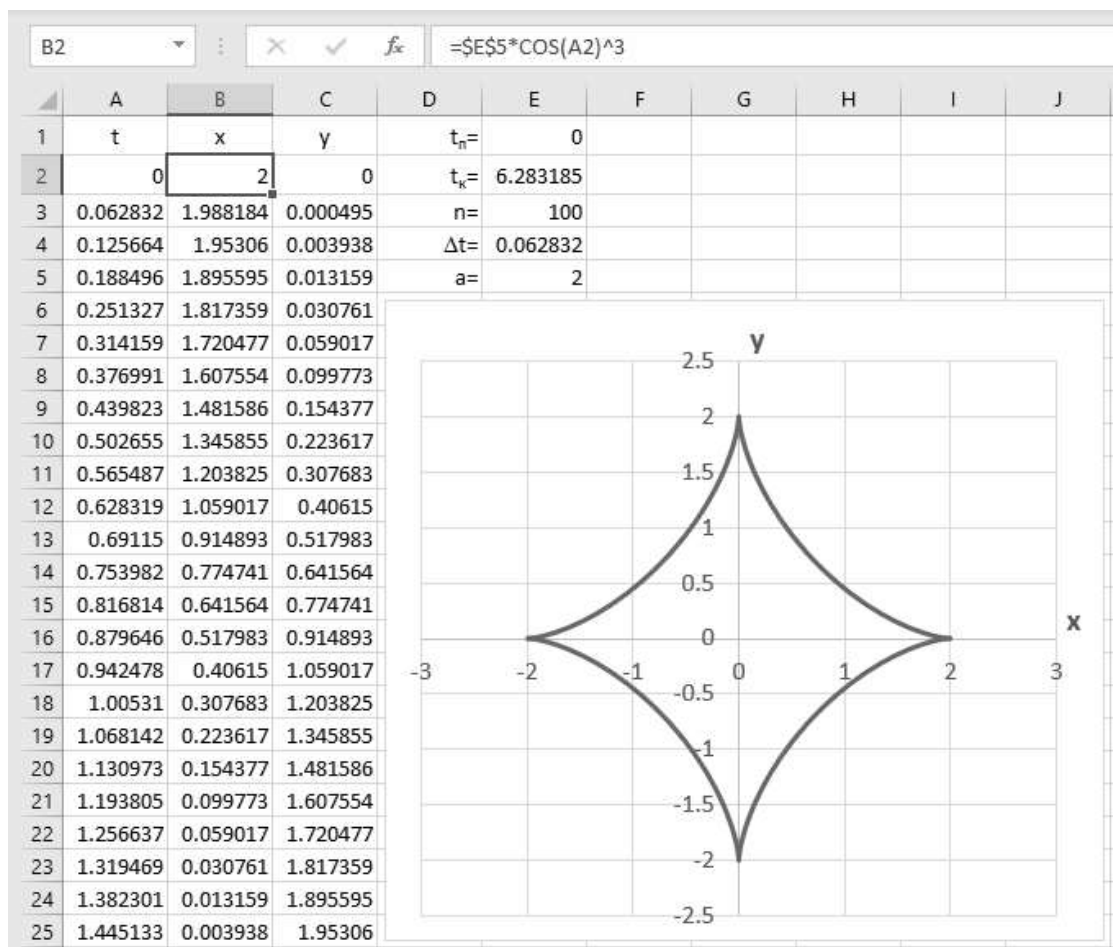


Рис. 13.5

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись виконувати побудову плоских кривих за допомогою табличного процесору Microsoft Excel.

Лабораторне заняття №14

Тема: табличний процесор Microsoft Excel. Побудова поверхонь.

Мета: ознайомити здобувачів із побудовою графіків поверхонь за допомогою табличного процесору Microsoft Excel.

Хід роботи.

1. Побудова поверхні. Поверхні, задані функцією $z=f(x, y)$.

Для побудови поверхні потрібно:

1. Створити таблицю значень функції z залежно від x та y . При цьому діапазон зміни аргументу x розташовується у стовпці, а діапазон зміни аргументу y – у рядку.

2. На перетині координат ввести формулу для побудови поверхні. Під час копіювання формули посилання на стовець значень аргументу x і рядок значень аргументу y не повинно змінюватись, тому в формулі слід використовувати змішане посилання на клітинки x і y .

3. Виділити блок клітинок зі значеннями z , викликати майстер діаграм і у відповідному діалоговому вікні «Вставка діаграммы» обрати тип «Поверхностная».

Приклад 1. На інтервалі значень $x \in [-1; 1]$, $y \in [-1; 1]$ побудувати поверхню, яка задана функцією $z = 2 - (x^2 + y^2)$.

У відповідних клітинках вводимо початкові і кінцеві значення інтервалів x , y , а також за формулою обчислюємо крок Δx та Δy , як показано на рис. 14.1.

	A	B	C	D
1	$x_n =$	-1	$y_n =$	-1
2	$x_k =$	1	$y_k =$	1
3	$n =$	10	$n =$	10
4	$\Delta x =$	0.2	$\Delta y =$	0.2

Рис. 14.1

У стовпці А визначаємо діапазон значень x від початкового x_n до кінцевого x_k з кроком Δx ($x_{i+1} = x_i + \Delta x$). У рядку 7 визначаємо діапазон

значень u від початкового u_n до кінцевого u_k з кроком Δu ($y_{i+1}=y_i+\Delta y$).
 Оформлюємо таблицю, як показано на рис. 14.2. Слід звернути увагу на те, що в клітинках А8 та В7 повинні бути посилання на відповідні клітинки зі значеннями x_n та u_n .

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	$x_n=$	-1	$y_n=$	-1								
2	$x_k=$	1	$y_k=$	1								
3	$n=$	10	$n=$	10								
4	$\Delta x=$	0.2	$\Delta y=$	0.2								
5												
6		y										
7	x	-1.0	-0.8	-0.6	-0.4	-0.2	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
8	-1.0											
9	-0.8											
10	-0.6											
11	-0.4											
12	-0.2											
13	0.0											
14	0.2											
15	0.4											
16	0.6											
17	0.8											
18	1.0											

Рис. 14.2

Значення z визначаються у відповідних клітинках на перетині рядків зі значеннями x та стовпців зі значеннями y . Для цього спочатку в клітинці В8 вводимо формулу визначення z для початкових значень x, y з використанням змішаної адресації у вигляді: $=2-(\$A8^2+B\$7^2)$. Далі за допомогою маркера автозаповнення копіюємо формулу з клітинки В8 в інші клітинки блоку В8:L18. Скопійована в такий спосіб формула у зазначеному блоці клітинок визначить чисельні значення z для кожного із значень x та y , як показано на рис. 14.3.

Для побудови поверхні виділяємо блок клітинок зі значеннями z , а саме В8:L18, викликаємо майстер діаграм і у відповідному діалоговому вікні «Вставка діаграммы» обираємо тип «Поверхностная». Це можна зробити у розділі «Диаграммы» на стрічці панелі інструментів **Вставка** або з пункту меню **Вставка** → **Диаграммы**. Додану діаграму поверхні оформити так, як показано на рис. 14.4.

=2-(5A8^2+B57^2)												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	$x_n=$	-1	$y_n=$	-1								
2	$x_n=$	1	$y_n=$	1								
3	$n=$	10	$n=$	10								
4	$\Delta x=$	0.2	$\Delta y=$	0.2								
5												
6		y										
7	x	-1.0	-0.8	-0.6	-0.4	-0.2	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
8	-1.0	0.00	0.36	0.64	0.84	0.96	1.00	0.96	0.84	0.64	0.36	0.00
9	-0.8	0.36	0.72	1.00	1.20	1.32	1.36	1.32	1.20	1.00	0.72	0.36
10	-0.6	0.64	1.00	1.28	1.48	1.60	1.64	1.60	1.48	1.28	1.00	0.64
11	-0.4	0.84	1.20	1.48	1.68	1.80	1.84	1.80	1.68	1.48	1.20	0.84
12	-0.2	0.96	1.32	1.60	1.80	1.92	1.96	1.92	1.80	1.60	1.32	0.96
13	0.0	1.00	1.36	1.64	1.84	1.96	2.00	1.96	1.84	1.64	1.36	1.00
14	0.2	0.96	1.32	1.60	1.80	1.92	1.96	1.92	1.80	1.60	1.32	0.96
15	0.4	0.84	1.20	1.48	1.68	1.80	1.84	1.80	1.68	1.48	1.20	0.84
16	0.6	0.64	1.00	1.28	1.48	1.60	1.64	1.60	1.48	1.28	1.00	0.64
17	0.8	0.36	0.72	1.00	1.20	1.32	1.36	1.32	1.20	1.00	0.72	0.36
18	1.0	0.00	0.36	0.64	0.84	0.96	1.00	0.96	0.84	0.64	0.36	0.00

Рис. 14.3

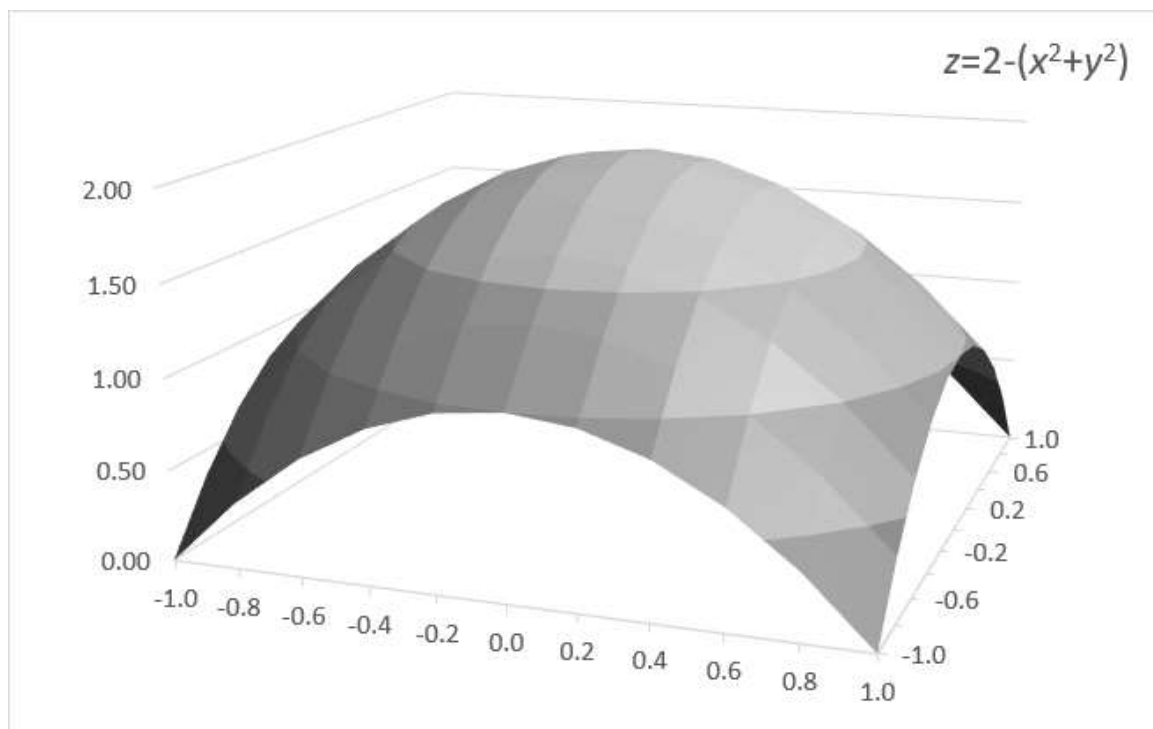


Рис. 14.4

2. Побудова поверхні другого порядку.

Для побудови поверхні потрібно:

1. Побудувати таблицю значень функції z залежно від x та y . При цьому діапазон зміни аргументу x розміщується у стовпці B , а діапазон зміни аргументу y – у рядку.

2. На перетині координат ввести формулу для побудови поверхні. Під час копіювання формули посилення на стовпець значень аргументу x і рядок значень аргументу y не повинно змінюватись, тому в формулі слід використовувати змішане посилення на клітинки x і y .

3. У формулі для побудови поверхні слід врахувати поправку, щоб отримати послідовно додатні і від'ємні значення квадратного кореня на області визначення.

4. Виділити блок клітинок зі значеннями z , викликати майстер діаграм і у відповідному діалоговому вікні «Вставка диаграммы» обрати тип «Поверхностная».

Приклад 2. На інтервалі значень $x \in [-1; 1]$, $y \in [-1; 1]$ з кроком 0,1 побудувати сферу $x^2 + y^2 + z^2 = 1$.

Виразимо вихідне рівняння сфери як функцію залежності $z=f(x, y)$, а саме $z = \pm\sqrt{1 - x^2 - y^2}$.

Створюємо таблицю значень функції z за її аргументами x та y . Аргумент x розміщується в стовпці В, аргумент y в рядку 4, причому кожне значення від -1 до +1 з кроком 0,1 дублюється послідовно двічі. В клітинки В5 та В6 вводяться значення -1, далі виділяється діапазон клітинок В7:В8 і вводиться формула масиву $=B5:B6+\$B\3 , натискається комбінація клавіш Ctrl+Shift+Enter, потім через маркер автозаповнення формула в масиві В7:В8 копіюється вздовж стовпця В до значення +1 (до клітинки В46). Аналогічно заповнюються клітинки рядка 4, починаючи зі значення -1 в клітинках С4 та D4 праворуч вздовж рядка до значення +1 (до клітинки АR4).

У стовпець А, починаючи з клітинки А5 і нижче, додаються числа 2 і 3, що повторюються, для подальшого використання в формулі сфери.

У клітинку С5 на перетині координат x та y вводиться формула: $=КОРЕНЬ(\$D\$3-\$B5^2-\$C\$4^2)*ЕСЛИ(ОСТАТ(\$A5;2)=0;1;-1)$, за якою визначається перше значення масиву значень z для побудови сфери, де в клітинці D3 міститься квадрат радіусу сфери. Частина формули ЕСЛИ(ОСТАТ(\\$A5;2)=0;1;-1) є поправка, яка використовує допоміжний стовпець А, щоб отримати послідовно додатні і від'ємні значення. Далі через маркер автозаповнення формула копіюється на усю область значень

x і y , заповнюючи блок клітинок C5:AR46. Якщо під час обчислення формули в клітинці виводиться результат у вигляді «#ЧИСЛО», це означає, що для поточних аргументів значення функції не існує.

Для побудови сфери виділяємо блок клітинок зі значеннями z , а саме C5:AR46, викликаємо майстер діаграм і у відповідному діалоговому вікні «Вставка діаграммы» обираємо тип «Поверхностная». Це можна зробити у розділі «Диаграммы» на стрічці панелі інструментів **Вставка** або з пункту меню **Вставка** → **Диаграммы**. Додану діаграму поверхні оформити так, як показано на рис. 14.5.

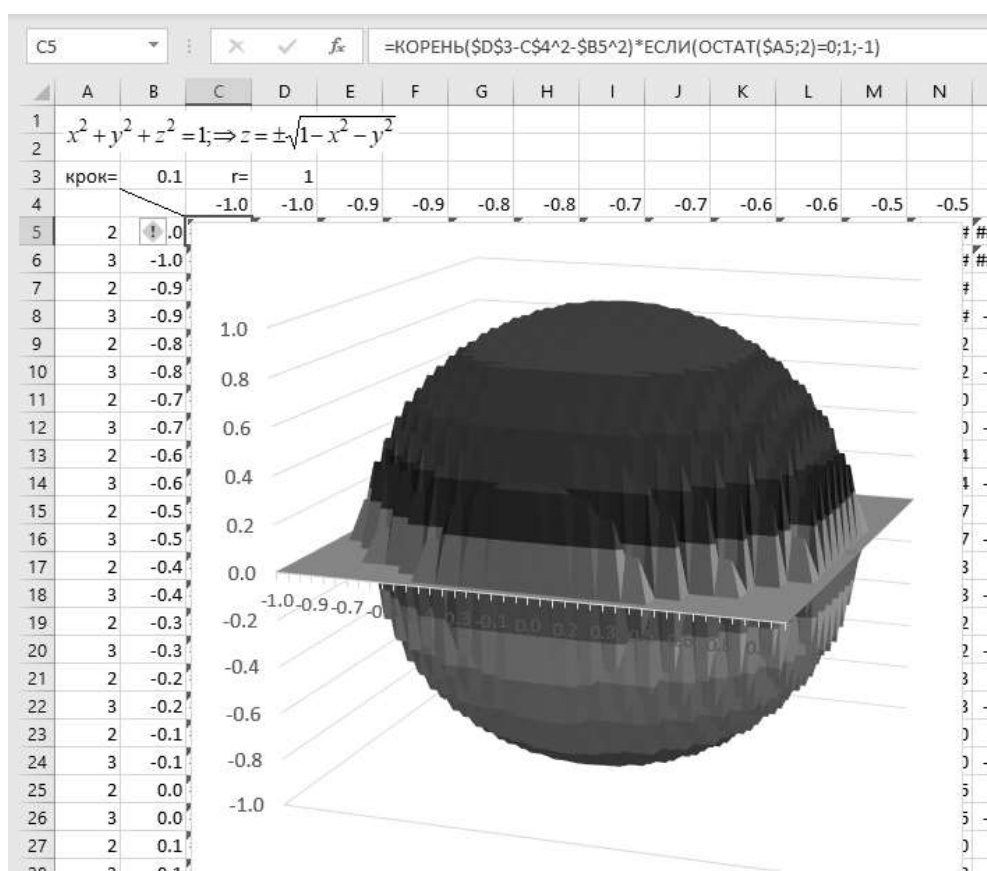


Рис. 14.5

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має навчитись виконувати побудову графіків поверхонь за допомогою табличного процесору Microsoft Excel.

Лабораторне заняття №15

Тема: табличний процесор Microsoft Excel. Робота з масивами і матрицями. Розв'язання системи рівнянь та знаходження невідомих.

Мета: ознайомити здобувачів із застосуванням табличного процесору Microsoft Excel під час роботи з масивами та матрицями.

Хід роботи.

1. Робота з масивами та матрицями.

Під час роботи з таблицями виникає ситуація, коли необхідно застосувати одну формулу до певного діапазону клітинок, що утворюють масив. Введення формули з використанням масивів закінчується натисненням комбінації клавіш Ctrl+Shift+Enter. При цьому формула масиву замикається у фігурні дужки { } та діє на всі клітинки зазначеного діапазону. Неможливо змінити формулу масиву у його окремій клітинці, припускається форматування всього масиву або окремих його частин.

2. Операції над масивами.

- Множення масиву на число: $\{=A_4 : C_6 * 10\}$.
- Сума (різниця) масивів: $\{=A_4 : C_6 + E_4 : G_6\}$.
- Поелементне множення (ділення) масивів: $\{=A_4 : C_6 * E_4 : G_6\}$.

Приклад 1. Множення масиву на число (рис. 15.1).

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Множення масиву на число			10			
3	Масив А				Масив А*10		
4	1	2	3		10	20	30
5	4	5	6		40	50	60

Рис. 15.1

Приклад 2. Сума масивів (рис. 15.2).

G9		X ✓ f_x {=A9:B10+D9:E10}						
	A	B	C	D	E	F	G	H
6								
7	Сума масивів							
8	Масив А		Масив В			Масив С=А+В		
9	2	4		2	1		4	5
10	3	5		7	4		10	9

Рис. 15.2

Приклад 3. Різниця масивів (рис. 15.3).

G14		X ✓ f_x {=A14:B15-D14:E15}						
	A	B	C	D	E	F	G	H
11								
12	Різниця масивів							
13	Масив А		Масив В			Масив С=А-В		
14	2	4		2	1		0	3
15	3	5		7	4		-4	1

Рис. 15.3

3. Вбудовані функції для роботи з матрицями.

В електронних таблицях MS Excel є набір спеціальних функцій для роботи з матрицями, наприклад:

- МУМНОЖ() – обчислення матричного добутку двох матриць;
- МОБР() – обчислення зворотної матриці;
- ТРАНСП() – обчислення транспонованої матриці;
- МОПРЕД() – визначник матриці.

Приклад 4. Перемноження матриць (рис. 15.4).

G4		X ✓ f_x {=МУМНОЖ(A4:C6;E4:E6)}						
	A	B	C	D	E	F	G	
1								
2	Перемноження матриць							
3	Матриця А			Матр. В		С=АхВ		
4	4	3	5		2		31	
5	7	8	9		1		58	
6	-1	5	-3		4		-9	

Рис. 15.4

Приклад 5. Визначення оберненої матриці (рис. 15.5).

	A	B	C	D	E	F
7						
8	Обернена матриця					
9	Матриця A			Матриця A ⁻¹		
10	2	3		0.8	-0.6	
11	1	4		-0.2	0.4	

Рис. 15.5

Приклад 6. Визначення транспонованої матриці (рис. 15.6).

	A	B	C	D	E	F
13						
14	Транспонована матриця					
15	Матриця рядок					Стовпець
16	4	3	7	2		4
17						3
18						7
19						2

Рис. 15.6

Приклад 7. Визначник матриці (рис. 15.7).

	A	B	C	D	E	F
21	Визначник матриці					
22	Матриця A			Det A		
23	2	1		5		
24	3	4				

Рис. 15.7

4. Розв'язання системи рівнянь матричним способом.

Вихідну систему лінійних алгебраїчних рівнянь виду

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \dots + a_{3n}x_n = b_3, \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + a_{n3}x_3 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

можна представити у матричному вигляді $A \times X = B$, де A – матриця коефіцієнтів при невідомих, B – матриця вільних членів, X – матриця невідомих.

$$A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ \dots \\ b_n \end{vmatrix}, \quad X = \begin{vmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \dots \\ x_n \end{vmatrix}.$$

Матриця невідомих X обчислюється за формулою

$$X = A^{-1} \times B,$$

де A^{-1} – обернена матриця від матриці A .

Приклад

Знайти розв'язок системи рівнянь

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 = 1 \\ x_1 + 5x_2 - 5x_3 = 7. \end{cases}$$

Представимо систему лінійних рівнянь у вигляді трьох матриць

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -3 & -4 \\ 1 & 5 & -5 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 4 \\ 1 \\ 7 \end{vmatrix}, \quad X = \begin{vmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{vmatrix}.$$

На аркуші **Excel** у відповідні клітинки вводимо матриці A та B , як показано на рис. 15.8.

	A	B	C	D	E
1	Матриця A				Матриця B
2	1	2	3		4
3	2	-3	-4		1
4	1	5	-5		7

Рис. 15.8

Обчислюємо обернену матрицю A^{-1} . Для цього виділяємо блок клітинок, розміром 3×3 , для оберненої матриці (A7:C9). За допомогою **Мастер функций** з категорії **Математические** обираємо функцію **МОБР**, далі у вікні «Аргументы функции» (рис. 15.9) в поле **Массив** вводимо масив матриці A (блок клітинок A2:C4).

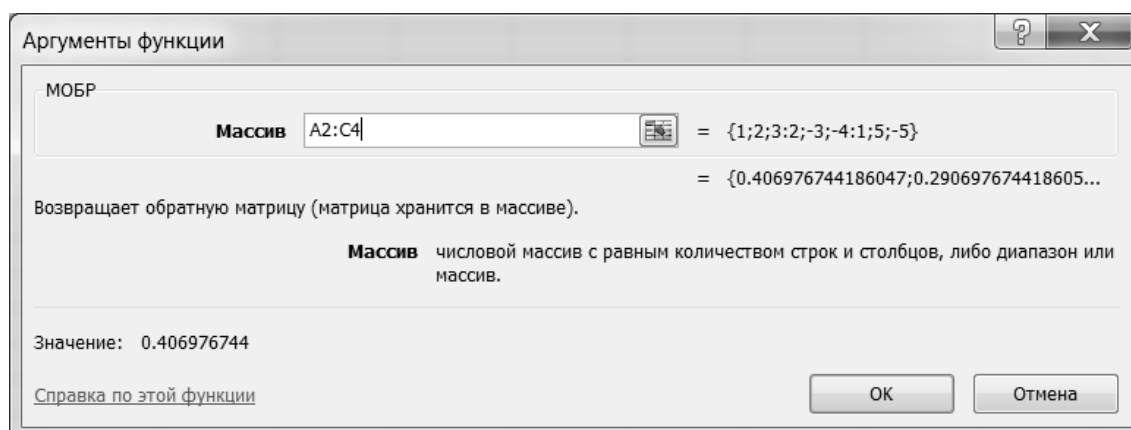


Рис. 15.9

Після введення масиву матриці A необхідно натиснути комбінацію клавіш $Ctrl+Shift+Enter$. Отриманий результат обчислення наведено на рис. 15.10.

6	Обернена матриця A^{-1}		
7	0.406977	0.290698	0.011628
8	0.069767	-0.09302	0.116279
9	0.151163	-0.03488	-0.0814

Рис. 15.10

Обчислюємо матрицю невідомих X . Для цього виділяємо блок клітинок, розміром 3×1 , для матриці невідомих (E7:E9). За

допомогою **Мастер функций** з категорії **Математические** обираємо функцію **МУМНОЖ**, далі у вікні «Аргументы функции» (рис. 15.11) в поле **Массив1** вводимо масив матриці A^{-1} (блок клітинок A7:C9), в поле **Массив2** вводимо масив матриці B (блок клітинок E2:E4).

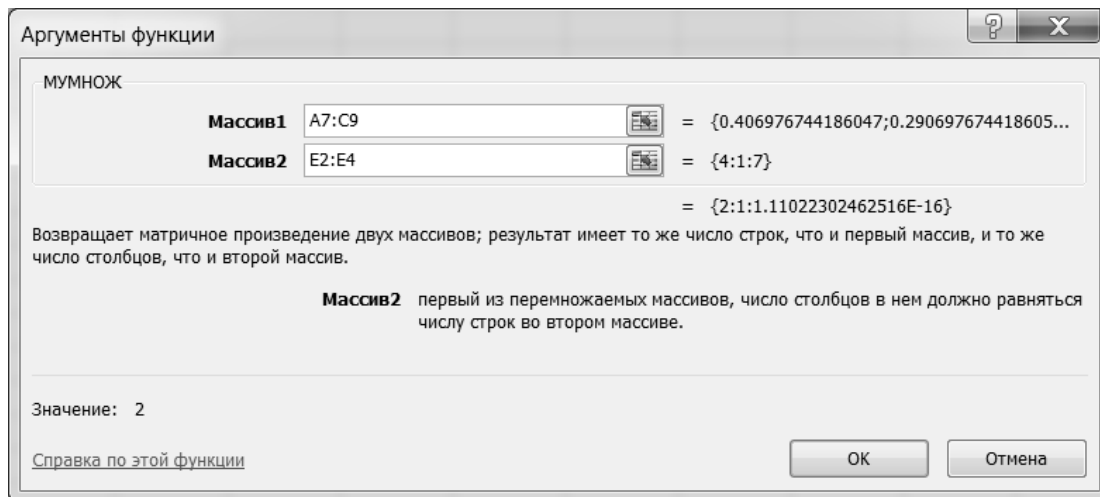


Рис. 15.11

Після введення масивів матриць необхідно натиснути комбінацію клавіш *Ctrl+Shift+Enter*. Отриманий результат обчислення наведено на рис. 15.12.

	A	B	C	D	E
1	Матрица A				Матрица B
2	1	2	3		4
3	2	-3	-4		1
4	1	5	-5		7
5					
6	Обернена матрица A^{-1}				Матрица X
7	0.406977	0.290698	0.011628		2
8	0.069767	-0.09302	0.116279		1
9	0.151163	-0.03488	-0.0814		0

Рис. 15.12

Отже, шукані значення невідомих вихідної системи рівнянь відповідно дорівнюють: $x_1=2$, $x_2=1$, $x_3=0$.

Висновки: в результаті проведення лабораторного заняття здобувач має оволодіти знаннями та навичками роботи з масивами та матрицями за допомогою табличного процесору Microsoft Excel.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО КОНТРОЛЮ

1. Яким чином виконується запуск програми AutoCAD?
2. Що уявляє собою робочий простір AutoCAD?
3. Якими вкладками представлений інтерфейс програми?
4. Призначення командного рядка.
5. Яким чином виконується адаптація інтерфейсу користувача?
6. Управління шарами в AutoCAD.
7. Як створити новий шар креслення? Як вибрати потрібний?
8. Як задаються необхідні типи ліній в програмі в AutoCAD?
9. Як встановлюється необхідна товщина ліній в AutoCAD?
10. Способи введення команд в AutoCAD.
11. Основний набір інструментів для побудови креслень в AutoCAD.
12. Порядок роботи з інструментами редагування в програмі в AutoCAD.
13. Які команди редагування можна виконати за допомогою «ручок»?
14. Основні інструменти редагування креслень в AutoCAD.
15. Яким чином створюються елементи, що повторюються в AutoCAD?
16. Які види об'єктної прив'язки використовуються в AutoCAD?
17. Яким чином можна точно викреслити лінію заданого розміру в AutoCAD?
18. Основні команди панелі меню Анотація. Їхнє призначення.
19. Як створити новий стиль тексту?
20. У чому полягає різниця між однорядковим та багаторядковим текстами?
21. Яким чином виконується редагування тексту в AutoCAD?
22. Як зберігається креслення в AutoCAD? Скільки способів створення нового документа ви знаєте?
23. Що таке розмірний стиль та для чого він потрібен?
24. Як створити власний розмірний стиль?
25. Основні інструменти панелі Розміри.
26. Як проставляються радіальні та діаметральні розміри?
27. Редагування розмірного числа за допомогою контекстного меню Текстовий редактор.
28. Яким чином додаються знаки символів (діаметр, квадрат, градус та інше) в AutoCAD?
29. Яка команда призначена для виконання штриховки в AutoCAD?

30. Як виконується копіювання і переміщення тексту MS Word?
31. Які команди вміщує в себе меню ВИД в MS Word? Які засоби візуалізації виправлень вам відомі?
32. Які клавіші використовуються для вилучення помилково набраного тексту в MS Word? Як здійснюється закриття документа?
33. Як змінити шрифт в MS Word?
34. Які дії необхідно виконати для вставки символів у документ MS Word?
35. Які ви знаєте методи створення таблиць в MS Word, в чому їх відмінність?
36. Як здійснюється додавання комірок до таблиці в MS Word?
37. Чи можна задати висоту окремого рядка в MS Word?
38. Які дії слід виконати для вирівнювання висоти рядків у MS Word?
39. Як створити заголовки, що охоплюють декілька стовпців таблиці в MS Word?
40. Які інструменти використовують як швидкий і зручний засіб розділення і злиття комірок у MS Word?
41. Чим форматування тексту в таблиці відрізняється від форматування звичайного тексту в MS Word?
42. Які дії виконують з метою форматування таблиці обрамленням і заливанням у MS Word?
43. Чи можливо перетворити таблицю на звичайний текст у MS Word?
44. Як вставити формули в MS Word?
45. Табличний процесор MS Excel. Середовище MS Excel.
46. Для чого призначена програма MS Excel?
47. Як дізнатися, яка інформація міститься в клітинці?
48. Яка інформація виводиться в рядку стану в MS Excel ?
49. Як активізувати елемент таблиці за допомогою поля імені в MS Excel?
50. Як задати обмеження для даних, що вводяться в клітинки в MS Excel?
51. Які операції можуть використовуватися у формулах у MS Excel?
52. Як ввести у формулу функцію в MS Excel?
53. Як ввести в клітинки формулу масиву в MS Excel ?
54. Як присвоїти ім'я клітинці або діапазону клітинок у MS Excel?
55. Які діапазони даних слід виділяти для побудови діаграми в MS Excel?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Підручники:

1. Інформатика. Інформаційні технології в будівництві. Системи автоматизованого проектування : підручник / В.А. Баженов, Е.З. Криксунов, А.В. Перельмутер, О.В. Шишов / за ред. П.П. Лізунова. – Київ : Каравела, 2023. – 488 с.
2. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології : підручник. Затверджено МОН України / В.А. Баженов, П.С. Венгерський, В.С. Гарвона та ін. / наук. ред. Г.А. Шинкаренко, О.В. Шишов. – Київ : Каравела, 2019. – 592 с.

Навчальні посібники:

1. Бакушевич Я. М. Інформатика та комп'ютерна техніка : навч. посібник / Я. М. Бакушевич, Ю. Б. Капаціла. – Львів : Магнолія 2006, 2021. – 312 с.
2. Козяр М. М. Комп'ютерна графіка : AutoCAD : навч. посібник / М.М. Козяр, Ю.В. Фещук. – Стереотип. вид. – Херсон : Олді-плюс, 2020. – 304 с.
3. Шишов О.В. Пакет комп'ютерної графіки AutoCAD. Електронний посібник. – Київ : 2018. – 113 с.
4. <https://www.autodesk.com/autodesk-university/>

Методичні рекомендації:

1. Інформаційні технології: методичні вказівки до виконання контрольної роботи / уклад. : І.Д. Кара та ін. – Київ : КНУБА, 2024. – 20 с.

Інформаційні ресурси:

- <http://library.knuba.edu.ua/> – Бібліотека Київського національного університету будівництва та архітектури.
- <https://org2.knuba.edu.ua/> – Освітній сайт Київського національного університету будівництва та архітектури.
- <http://www.dnabb.org> – Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека ім. В.Г.Заболотного, м. Київ, Контрактова пл., 4.
- <http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України ім. Вернадського, м. Київ, пр. Голосіївський, 3.
- <https://it.wcms.in.ua/> – Інформаційні технології. Електронний каталог методичного забезпечення.

Навчально-методичне видання

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Методичні вказівки

до проведення лабораторних занять

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво»

Укладачі : **Андрієвський** Віктор Петрович,
Кара Ірина Дмитрівна,
Недін Валентин Олегович

Випусковий редактор *Л. С. Тавлуй*

Комп'ютерне верстання *К. А. Мавроді*

Підписано до друку 2024. Формат 60 x 84_{1/16}

Ум. друк. арк. 3,95. Обл.-вид. арк. 4,25.

Електронний документ. Вид. № 139/III-24

Видавець і виготовлювач:

Київський національний університет будівництва і архітектури

Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002

